

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до підготовки та захисту кваліфікаційної роботи
магістра для студентів закладів вищої освіти,
що навчаються за освітніми програмами:
«Комп'ютерні науки» і «Комп'ютерні науки
в техніці, бізнесі та медицині»

Затверджено
на засіданні вченої ради ДДМА
Протокол № 12 від 27.05.2021 р.

ЖИТОМИР
Видавець ПП «Євро-Волинь»
2021

Рецензенти:

Каргін А. О. д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій «Український державний університет залізничного транспорту»;

Вовна О. В., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електронної техніки ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»;

Шеремет О. І. д-р техн. наук, завідувач кафедри електромеханічних систем автоматизації.

Видання здійснено за підтримки міжнародного проєкту «Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма для підготовки бакалаврів та магістрів зі штучних імплантів для біоінженерії» (586114-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-SBHE-JP), що фінансується Європейською Комісією.

Підтримка Європейською комісією випуску цієї публікації не означає схвалення змісту, який відображає лише думки авторів, і Комісія не може нести відповідальність за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.

Методичні рекомендації до підготовки та захисту кваліфікаційної роботи магістра, для студентів закладів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / О. Ф. Тарасов, П. І. Сагайда, Л. В. Васильєва, О. Ю. Азархов, І. І. Сташкевич, І. А. Гетьман – Житомир : ПП "Євро-Волинь", 2021 – 68 с.

*****ISBN ; 9: /839/9; ; 4/38/6

Методичні рекомендації визначають вимоги до змісту, об'єму, порядку виконання, оформлення та захисту перед державною екзаменаційною комісією (ДЕК) дипломних робіт магістрів, містять рекомендації щодо підготовки пояснювальної записки та графічної частини дипломних робіт, які розробляються студентами спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

УДК 519.1: 004

© О.Ф. Тарасов, П.І. Сагайда,

© Л.В. Васильєва, О. Ю. Азархов,

© І.І. Сташкевич, І.А. Гетьман, 2021

© ДДМА, 2021

ISBN ; 9: /839/9; ; 4/38/6***** © ПП "Євро-Волинь", видання, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	5
1.1 Вимоги до дипломної роботи магістра і мета дипломного проєктування	6
1.2 Тематика дипломних робіт магістрів.....	8
1.3 Послідовність, організація і контроль дипломування	11
2 ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНИХ РОБІТ	16
2.1 Аналіз завдання і добір інформаційних матеріалів.....	17
2.2 Об'єм і структура дипломної роботи.....	18
2.3 Зміст матеріалів пояснювальної записки і графічних матеріалів, методичні рекомендації щодо їхнього виконання.....	22
2.3.1 Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається.....	26
2.3.2 Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження	29
2.3.3 Розділ 3. Розробка засобів моделювання предметної області.....	35
2.3.4 Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкта	43
2.3.5 Розділ 5. Охорона праці та економічні розрахунки	44
2.4 Загальні висновки	44
2.5 Перелік посилань на літературу	45
2.5.1 Додатки	45
2.6 Написання та публікація статті за темою магістерської роботи.....	46
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ І ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ	48
3.1 Стиль написання та оформлення магістерської роботи. Загальні вимоги	48
3.2 Нумерація	49
3.3 Зображення	51
3.4 Таблиці.....	51
3.5 Формули.....	52
3.6 Посилання.....	53
3.7 Перелік посилань	54
3.8 Додатки	57
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
Додаток А	63
Додаток Б.....	65
Додаток В.....	66
Додаток Г.....	67

ВСТУП

Підготовка та захист дипломної роботи – заключний і найвідповідальніший етап процесу підготовки майбутнього молодого фахівця з ступенем магістра. Дипломна робота – це випускна самостійна завершена кваліфікаційна робота дослідного характеру, яка присвячена розв’язанню актуальної наукової, науково-технічної або науково-методичної задачі щодо автоматизації обробки даних про об’єкти заданої предметної області на основі сучасних інформаційних технологій (ІТ). Розв’язання задачі відбувається шляхом дослідження (аналізу, синтезу) актуальних питань предметної області, математичного моделювання об’єктів та процесів за допомогою сучасних інформаційних технологій.

Виконання дипломної роботи показує зрілість студента як професіонала у конкретній області науки і техніки. Рівень розробки демонструє можливість магістранта творчо застосувати придбані компетентності, знання й уміння при самостійному виконанні конкретного комплексного індивідуального завдання дослідного характеру.

Державна екзаменаційна комісія в результаті публичного захисту роботи вирішує питання про присвоєння випускнику ступеня магістра. Таким чином, державна екзаменаційна комісія, відповідно до чинного законодавства України, здійснює Державну атестацію магістрів – це встановлення відповідності рівня отриманої ними підготовки вимогам освітньої програми «Комп’ютерні науки» або «Комп’ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині» за спеціальністю 122.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки щодо виконання дипломних робіт розроблено на основі наступних документів: Про вищу освіту: Закон України [1], Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010 [2], Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010 [3], Про затвердження Вимог до оформлення дисертації: Наказ Міністерства освіти і науки України [4], ДСТУ 8302-2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання [5], Положення про організацію освітнього процесу в Донбаській державній машинобудівній академії [6], Тимчасове положення про запобігання та виявлення академічного плагиату у навчальній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу в ДДМА [7], Положення про екзаменаційну комісію в Донбаській державній машинобудівній [8], Положення про забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти в Донбаській державній машинобудівній академії [9], Стандарт академічної доброчесності Донбаської державної машинобудівної академії [10] та інших нормативних документів, що стосуються вищої освіти.

Підготовка та захист кваліфікаційної роботи магістра здійснюється в рамках виконання освітньої програми підготовки магістра комп'ютерних наук. Метою цієї програми є формування та розвиток загальних і професійних компетентностей у сфері комп'ютерних наук та інформаційних технологій, які сприяють соціальній стійкості й мобільності випускника на ринку праці; отримання вищої освіти, що дозволить випускникові успішно здійснювати розробку, впровадження й дослідження програмних комплексів, які автоматизують обробку даних у технічних, організаційно-технічних та медичних системах.

Об'єктами вивчення та діяльності магістрів комп'ютерних наук є процеси обробки й аналізу даних в інформаційних та програмних системах на основі методів галузі знань «Інформаційні технології», у різних сферах діяльності (управління, проектування, виробництво, медицина, тощо) або їх поєднаннях, а також процеси автоматизації наукової та педагогічної діяльності.

Під час навчання та в процесі підготовки і захисту дипломної роботи повинні бути досягнені наступні цілі: забезпечити на основі ступеня бакалавра підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів у сфері комп'ютерних наук, достатніх для провадження організаційної діяльності, виконання типових наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а також їх підтримку в ході підготовки та захисту кваліфікаційної роботи магістра.

Основний фокус освітньої програми полягає в отриманні спеціальної вищої освіти на другому (магістерському) рівні та в професійній підготовці магістрів в області інформаційних технологій і комп'ютерних наук, застосування ними отриманих компетентностей у різних галузях і сферах виробництва і суспільного життя, а також набуття необхідних дослідницьких навиків для провадження наукової діяльності.

1.1 Вимоги до дипломної роботи магістра і мета дипломного проєктування

Вимоги до рівня виконання дипломної роботи впливають із освітньої програми підготовки магістрів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Виконана і подана на захист в ДЕК дипломна робота повинна показати спроможність його автора:

- самостійно та творчо підходити до виявлення проблем, задач у даній предметній області, постановці мети і задач дослідження;
- кваліфіковано здійснювати літературний і патентний пошук, включаючи ресурси Internet, проводити порівняльний аналіз технічних рішень;
- проводити техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- володіти методами та методиками наукових досліджень, розробляти та реалізовувати математичні моделі досліджуваної системи на основі сучасних інформаційних технологій, логічні і фізичні моделі необхідного програмного забезпечення із застосуванням сучасних методів проєктування, діаграмних методик і CASE засобів;

- застосовувати сучасний математичний апарат, інформаційні технології і комплекс програмно-технічних засобів автоматизованого проєктування при виконанні наукових досліджень і інженерних розрахунків;

- використовувати при створенні програмних продуктів технології розробки експертних систем, методи штучного інтелекту;

- показувати новизну і перспективність розроблених програм, баз даних, оригінальних пристроїв, вузлів і елементів об'єкта проєктування;

- аргументовано і технічно грамотно аналізувати отримані результати досліджень, формулювати наукові положення та висновки, захищати прийняті рішення;

- показувати можливість використання отриманих результатів у практичній діяльності;

- технічно грамотно викладати зміст своєї дипломної роботи у пояснювальній записці та у графічних матеріалах, що додаються до неї;

- виконувати вимоги Держстандартів з побудови, написання та оформлення текстових і графічних документів.

Кінцевою метою дипломної роботи є:

- систематизація, поглиблення і закріплення теоретичних і практичних знань за спеціальністю шляхом використання їх при рішенні конкретних наукових, технічних, виробничих, організаційних і економічних задач;

- закріплення практичних навичок і умінь ведення самостійної науково-дослідної, проєктно-конструкторської і педагогічної роботи;

- оцінка ступеня підготовленості випускника до самостійної інженерної, науково-дослідної або педагогічної роботи.

Ця мета може бути досягнута тільки в тому випадку, якщо дипломна робота виконана на основі твердого засвоєння всієї суми знань навчальної програми спеціальності і поглибленого вивчення і аналізу науково-технічної, патентної і нормативної літератури в процесі виконання дипломної роботи у заданій області.

1.2 Тематика дипломних робіт магістрів

Тематика дипломних робіт обирається відповідно до освітньої програми підготовки магістра зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», а також з урахуванням місць розподілу магістрів. Відповідно до освітньої програми магістр повинен бути підготовлений для науково-дослідної, організаційно-управлінської або педагогічної діяльності в галузі комп'ютерних наук та розробки й дослідження сучасних інформаційних технологій [9]. Теми дипломних робіт повинні бути актуальними і визначати наукову новизну майбутнього дослідження, його теоретичну та практичну значимість.

Освітня програма орієнтована на вивчення та дослідження:

- теоретичних основ комп'ютеризованого проєктування і моделювання процесів в техніці, бізнесі та медицині;
- інформаційних технологій, технічних засобів і математичних методів, що використовуються при проєктуванні та моделюванні процесів в різних сферах та галузях діяльності;
- процесів проєктування з використанням CAD/CAM/CAE/PDM, СУБД [13], інших програмних комплексів і систем в техніці, бізнесі та медицині;
- методів обчислювального інтелекту та машинного навчання для застосування при вирішенні завдань обробки даних;
- якості та надійності технічних систем різного призначення, в тому числі медичного;
- основних принципів, методології і особливості планування, проведення та обробки результатів експерименту в різних галузях.

Теоретичний зміст предметної області можливих дипломних робіт включає в себе наступні розділи: теоретичні основи системного аналізу, методологія створення сучасних комп'ютеризованих систем; інформаційні технології, технічні засоби і математичні методи, що використовуються при проєктуванні та моделюванні систем автоматизації обробки даних; сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу; методи й алгоритми обчислювального інтелекту, інтелектуального аналізу даних, машинного навчання; методи аналізу, прогнозування, управління та

проектування динамічних процесів в технічних, організаційно-технічних і медичних системах; якість та надійність комп'ютерних систем; основні принципи і методології обробки результатів експерименту.

Виходячи з цього, випускова кафедра надає перелік перспективних тем для дипломних робіт, які погоджуються з підприємствами-базами переддипломної практики з урахуванням їхньої актуальності і перспективності для реальних задач народного господарства, науки і техніки. Закріплення за студентом теми дипломної роботи проводиться по його особистій письмовій заяві і за представленням кафедри оформляється наказом ректора академії перед направленням студента на переддипломну практику.

Виконані в рамках навчального процесу курсові роботи та проекти, НДРС або їх матеріали можуть бути основою для використання у дипломних роботах.

Дипломні роботи можуть мати теоретичний або практичний характер. Теоретичні дипломні роботи передбачають вирішення випускником завдань теоретичного, пошукового характеру. Але у цьому випадку також необхідно виявити область використання отриманих результатів роботи.

Якщо дипломні роботи мають практичну спрямованість, вони повинні відповідати таким умовам:

- тема дипломної роботи виконується за замовленням підприємства, організації, пов'язана з конкретною науково-дослідною роботою кафедри, що підтверджується відповідним документом;
- результати розробок та досліджень, які отримані в рамках виконання дипломної роботи доведені до можливості їх впровадження на підприємствах та організаціях, що підтверджується актом тестування або впровадження;
- за матеріалами дипломної роботи автором опублікована стаття, або зроблена заявка на патент, оформлена науково-дослідна робота студента, прийнята участь у конкурсі НДРС, зроблена доповідь на науково-технічній конференції, опубліковані тези доповіді, виготовлений макет системи, тощо.

Кожна тема може представляти:

- незалежну індивідуальну роботу;

- частину комплексного проекту зі створення та дослідження складної інформаційної технології з реалізацією інтегрованої інформаційної системи для автоматизації різноманітних видів діяльності підприємств, організацій і їхніх підрозділів, в тому числі САПР.

Комплексні дипломні роботи можуть бути кафедральними, міжкафедральними та міжуніверситетськими [6]. Кожен студент виконує свою роботу окремо за індивідуальним завданням. Матеріали у пояснювальних записках не повинні дублюватися, однак пояснювальні записки можуть мати загальні частини, які поєднують роботи в комплекс, з виділенням вкладу кожного студента.

Освітні програми підготовки магістрів зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» передбачають розробку дипломної роботи, присвяченої дослідженню моделей, методів та інформаційних технологій в різних технічних, організаційно-технічних і медичних системах. Дипломні роботи можуть бути декількох видів:

- дослідження і використання сучасних інформаційних технологій для реалізації задач моделювання або оптимізації параметрів моделі заданої предметної області;

- моделювання та дослідження предметної області, бізнес-процесів підприємств і функцій спеціалістів для створення автоматизованих робочих місць (АРМ) з розробкою необхідних інформатичних моделей [18, 28, 29];

- здійснення комплексного рішення експериментальних науково-дослідних і складних технічних задач на основі створення програмно-методичного (ПМК) або програмно-технічного комплексу (ПТК) як інструмента моделювання [20, 35, 39, 40];

- дослідження моделей, методів та інформаційних технологій створення інтегрованих систем автоматизованого проектування (ІСАПР), конструкторської або технологічної підготовки виробництва на основі інтерфейсів сучасних програмних систем [12];

- дослідження методів обчислювального інтелекту та машинного навчання для витягу моделей з даних про роботу складних предметних областей, зниження розмірності та ефективної візуалізації даних для підтримки прийняття рішень;

- дослідження складних предметних галузей та розробка і використання інформаційних технологій та засобів управління знаннями в

організаційно-технічних комплексах шляхом побудови баз знань, розробки експертних систем або систем підтримки рішень у конкретних предметних областях.

Кожна дипломна робота повинна містити дослідницьку частину в області створення або використання засобів програмування, технічних засобів або моделювання об'єктів предметної області з застосуванням розроблених ПМК або ПТК, САПР.

1.3 Послідовність, організація і контроль дипломування

Дипломування організує випускова кафедра. Дипломні роботи, як правило, виконуються на експериментальній базі й у дисплейних класах кафедри або на базах практики [6].

Випускова кафедра:

- заздалегідь готує перелік перспективних тем для дипломування;
- підбирає склад керівників дипломного проектування з викладачів, ведучих спеціалістів підприємств, НДІ і КБ;
- підбирає консультантів з окремих розділів дипломних робіт;
- забезпечує рецензування виконаних дипломних робіт;
- організує роботу ДЕК у період захисту;
- контролює весь хід дипломування від видачі завдання до захисту.

У процесі виконання дипломної роботи можна виділити наступні етапи: підготовчий, основний та заключний.

На підготовчому етапі виконується вибір напрямку та теми дипломної роботи. Перед початком переддипломної практики студенту видається завдання на дипломування. На основі вихідних даних завдання студент при проходженні переддипломної практики збирає і систематизує матеріал з вибраної для дипломування теми. Зібрані матеріали частково використовуються при підготовці звіту з переддипломної практики, а більша частина їх надалі є основою для виконання дипломної роботи. Завдання на дипломування і результати проходження практики студент

використовує для розробки технічного завдання на дипломування, що погоджується з керівником і приводиться у пояснювальній записці.

Перед початком виконання дипломної роботи студент повинний розробити календарний графік роботи на весь період із вказівкою послідовності виконання окремих етапів і після схвалення керівником представити його на затвердження завідувачу випускової кафедри [4]. У цьому графіку повинно бути обов'язково зазначений час виконання основних етапів наукового дослідження, проектування та реалізації програмного забезпечення (ПЗ), оформлення розділів роботи, в тому числі з охорони праці, економіки. Завдання та графік повинні бути узгоджені з відповідними кафедрами.

Основний етап починається після захисту звіту про виконання програми переддипломної практики і завершується орієнтовно за три тижні до початку роботи ДЕК [2]. На цьому етапі, відповідно до календарного план-графіку, відбувається безпосереднє виконання випускником завдання, затвердженого завідувачем випускової кафедри, і перевірка матеріалів дипломної роботи керівником та консультантами з окремих розділів. В період основного етапу дипломування студент виконує теоретичні й експериментальні дослідження, розрахунково-проектувальні роботи і графічну частину дипломної роботи.

Керівник дипломної роботи на даному етапі виконує наступні функції:

- уточнює завдання на дипломування;
- дає рекомендації з пошуку та аналізу науково-технічної, патентної, довідкової літератури й інших матеріалів з обраної теми [4, 5];
- проводить консультації і оказує методичну допомогу з основних розділів дипломної роботи;
- контролює хід дипломування;
- перевіряє виконання роботи та її частин;
- контролює самостійність виконання роботи студентами та дотримання ними принципів академічної доброчесності [7, 10];
- оказує методичну допомогу дипломнику в оформленні пояснювальної записки і графічної частини.

Консультанти з окремих розділів дипломної роботи консультують дипломника за своїми розділами, підписують завдання та титульний лист виконаної дипломної роботи.

Студент зобов'язаний відвідувати планові консультації керівника і консультантів [3].

У процесі дипломування відповідно до графіка проводяться огляди ходу виконання дипломних робіт, на котрих кожний студент звітує перед керівником і завідувачем кафедрою про виконану роботу. Вони фіксують ступінь готовності роботи, відношення студента до роботи і передають відповідні дані в деканат. Контролюється ступінь готовності роботи з окремих розділів, розробки програмного забезпечення, оформлення виконаної роботи та графічної частини, наявності публікацій, апробації роботи. Обсяг виконаної роботи в цілому повинний складати не менше ніж: 1-й огляд -30-45%, 2-й огляд - 70-85%.

Заключний період дипломування починається приблизно за три тижні до початку роботи ДЕК. За цей час дипломник остаточно оформлює пояснювальну записку з результатами дослідження, публікаціями, графічну частину, презентацію і до зазначеного терміну подає роботу на кафедру, готує доповідь, одержує необхідні підписи консультантів, проходить нормоконтроль і попередній захист та апробацію роботи.

Закінчена дипломна робота, підписана студентом, консультантами та відповідальним за нормоконтроль, подається керівнику не пізніше, ніж за десять днів до дати її планового захисту. Після перегляду і схвалення дипломної роботи керівник підписує її і передає завідувачу кафедри.

Завідувач кафедри на підставі цих матеріалів вирішує питання про допуск студента до захисту, роблячи про це відповідний запис у пояснювальній записці до дипломної роботи. У випадку, якщо завідувач кафедри не вважає за можливе допустити студента до захисту дипломної роботи, питання з допуску до захисту розглядається на засіданні кафедри за участю керівника. Протокол засідання кафедри подається через декана факультету на затвердження ректору академії.

Якщо дипломна робота допущена випусковою кафедрою до захисту, деканат оформлює представлення на захист роботи, в якому керівник надає письмовий відгук. У відгуку керівника повинна бути подана узагальнена характеристика виконаної роботи, відзначені виявлені фахові навички й

уміння магістранта, дан аналіз його кваліфікації, результати контролю на відсутність академічного плагіату [10] і рекомендація роботи до захисту або до відхилення від захисту.

Дипломна робота, допущена випусковою кафедрою до захисту, направляється на рецензію не пізніше, ніж за п'ять днів до захисту роботи. Склад рецензентів затверджується ректором за представленням завідувача випускової кафедри, узгодженому з деканом [2].

Рецензент знайомиться з пояснювальною запискою, використаними інформаційними технологіями, розробленими дипломником математичними моделями, програмними продуктами, результатами дослідження, публікаціями і графічною частиною дипломної роботи, складає і підписує рецензію на виконану дипломну роботу, у визначені терміни подає рецензію на випускову кафедру.

У рецензії повинні бути відображені наступні питання:

- відповідність роботи завданню, актуальність теми дипломної роботи;
- відповідність змісту вимогам, що пред'являються до дипломних робіт магістрантів;
- новизна проведеного дослідження, обґрунтованість положень та висновків;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунків, їх глибина і відповідність сучасному рівню розвитку науки і техніки;
- оцінка оригінальності рішень, прийнятих у роботі;
- практична цінність роботи і техніко-економічна доцільність прийнятих рішень;
- наявність розробки конкретних рекомендацій, направлених на вирішення проблеми в досліджуваній області і оцінка можливості їх реалізації;
- використання в роботі передових методів організації праці;
- якість оформлення записки і графічної частини;
- зауваження щодо змісту, суті, структури і оформлення виконаної роботи;
- загальний висновок про ступінь інженерної та науково-технічної підготовки магістранта на основі аналізу змісту роботи і особистої бесіди з магістрантом [4, 8].

У висновку рецензент указує, чи задовольняє виконана робота вимогам, що пред'являються до магістерських робіт, а також дає оцінку виконаної роботи.

Підпис рецензента повинен супроводжуватися вказівкою його прізвища, імені, по батькові (повністю), місця роботи і посади.

Керівник роботи надає допомогу в підготовці презентації магістерської роботи для її захисту. За декілька днів до захисту в ДЕК керівник дипломної роботи на випусковій кафедрі організує і проводить попередній захист цілком оформленої і підписаної дипломної роботи.

Час, що залишився до захисту, дипломник використовує для усунення недоліків доповіді, відзначених на апробації.

Після підписів керівника, фахівця з нормоконтролю і завідувача кафедри вносити виправлення в дипломну роботу забороняється.

Якщо студент не встиг виконати дипломну роботу у встановлені терміни, тоді розглядаються причини затримки і за рішенням кафедри вирішується питання індивідуально у відповідності з діючими правилами кредитно-модульної системи навчання [6, 9].

Керівник та випускова кафедра несе відповідальність за актуальність та відповідність теми дипломної роботи спеціальності підготовки студента, а також за керівництво та організацію дипломування.

Магістрант, як автор роботи, несе особисту відповідальність за якість виконаних досліджень і розрахунків, проведених експериментів, якість прийнятих рішень, за всі викладені в дипломній роботі відомості, за дотримання академічної доброчесності, а також виконання роботи в установлені планом терміни.

Після захисту пояснювальну записку, програмне забезпечення (ПЗ), графічні й інші матеріали дипломної роботи в повному обсязі дипломник здає на випускову кафедру.

2 ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНИХ РОБІТ

При виконанні наукових досліджень використовують різні інструменти пізнавальної діяльності, які пов'язані з наступними базовими поняттями.

Методологія – вчення про науковий метод пізнання або система наукових принципів, на основі яких базується дослідження і здійснюється вибір системи методів та конкретних методик дослідження. Виділяють наступні види методології: фундаментальна або філософська методологія, загальнонаукова методологія, конкретно-наукова методологія, методи і методики дослідження.

Філософська методологія є базовою фундаментальною методологією науки, що визначає загальну стратегію принципів пізнання явищ, процесів, сфер діяльності.

Загальнонаукова методологія використовується в усіх або в переважній більшості наук. Наприклад, системний підхід можна використовувати при вивченні будь-якого об'єкту дослідження. Сутність його полягає у комплексному дослідженні складних об'єктів, як сукупності елементів, об'єднаних у ціле, і які узгоджено функціонують для досягнення загальної мети. Системний підхід дозволяє визначити стратегію наукового дослідження.

Конкретно-наукова методологія – це сукупність специфічних для певної науки методів, які є ефективними для розв'язання проблем у заданій предметній області.

Наукові дослідження у сучасній методології здійснюються за такими етапами [14, 5]:

1 Вибір і обґрунтування актуальності теми магістерської роботи і формулювання дослідницького завдання.

2 Пошук літературних джерел з теми дослідження, опрацювання матеріалів, вивчення та аналіз наукових праць провідних учених, які вивчали проблеми конкретної галузі науки, узагальнення ідей науковців, формулювання гіпотез стосовно дослідницького завдання.

3 Проведення теоретичних та (або) експериментальних досліджень для вирішення проблеми або задачі, встановлення фактів, їхня верифікація.

4 Інтерпретація отриманих фактів (результатів дослідження), встановлення зв'язків і залежностей між подіями і явищами, формулювання висновків (аналітичний етап).

5 Написання тексту роботи.

2.1 Аналіз завдання і добір інформаційних матеріалів

Дипломник зобов'язаний творчо поставитися до отриманого завдання. У процесі проходження переддипломної практики і знайомства з реальними виробничими умовами, науково-технічною, патентною і довідковою літературою, каталогами і проспектами фірм, інформацією з Internet можуть з'ясуватися факти, що істотно змінюють вихідне уявлення про об'єкт дослідження (проектування), предмет і методи його дослідження. При зборі інформаційних матеріалів дипломник повинний звертати увагу на якісні сторони: повноту, достовірність, новизну інформації. Найбільш якісну інформацію містять наявні автореферати дисертацій, статті у збірниках наукових праць, журналах, тези доповідей на науково-технічних конференціях, державні стандарти, нормативні, довідкові, галузеві керівні матеріали, галузеві і відомчі методики розрахунків, патенти, реферативні матеріали, документи в електронному вигляді, тощо.

У процесі збору інформаційного матеріалу дипломник зобов'язаний аналізувати вихідні дані свого завдання, обґрунтувати актуальність дослідження [4, 5]. Всі виникаючі запитання він повинний розв'язувати з керівниками переддипломної практики і дипломної роботи. У разі потреби керівник корегує зміст завдання і глибину розгляду окремих питань [6].

В остаточному вигляді завдання на дипломування повинно відбивати основне призначення об'єкта дослідження, його технічні характеристики, показники якості його функціонування, техніко-економічні і спеціальні вимоги, перелік питань для розробки і досліджень, перелік текстових і графічних матеріалів.

2.2 Об'єм і структура дипломної роботи

Об'єм і структура дипломної роботи встановлюються згідно з характером отриманого індивідуального завдання.

Пояснювальна записка до дипломної роботи містить ряд розділів, у яких приведений розгляд базових питань, що стосуються постановки та проведення заданих досліджень та наведена повна інформація з усіх питань індивідуального завдання на дипломування та результати досліджень.

Типовий склад пояснювальної записки до дипломної роботи приведений у табл. 2.1. Назви розділів приведені умовно і повинні бути уточнені в залежності від особливостей завдання з використанням ключових слів роботи. Частка робіт за розділами (у відсотках) приведена орієнтовно для розробки студентом календарного графіку роботи.

Графічна частина дипломної роботи повинна ілюструвати основний зміст і результати виконання завдання, відображені у розділах пояснювальної записки. Графічна частина дипломних робіт виконується у вигляді:

- підписаних плакатів з результатами розробки і досліджень на листах формату А4 в обсязі не менш ніж 10 – 12 штук у залежності від насиченості інформацією;
- зроблених з них копій (4 комплекти) на листах формату А4;
- зробленої з них презентації у вигляді слайдів у форматі PowerPoint.

Склад графічної частини може бути обраний із переліку, приведеного в табл. 2.2 у залежності від особливостей завдання на дипломну роботу.

Всі рисунки, приведені у графічній частині, повинні міститися (повторюватися) у пояснювальній записці. Можна посилатися також на копії листів графічної частини, які у цьому випадку необхідно привести у додатках до пояснювальної записки.

Зазначені обсяги пояснювальної записки і графічної частини орієнтовні. Керівник дипломної роботи може змінювати обсяги окремих розділів записки і кількість листів графічної частини без істотної зміни складу і загального обсягу робіт.

Таблиця 2.1 – Зразок типового складу і обсягу пояснювальної записки до дипломної роботи

Найменування розділу	Обсяг, сторінок	Частка, %
Титульний лист	1	3
Завдання (з двох сторінок одного листа)	2	
Реферат (двома мовами, з двох сторінок одного листа)	2	
Перелік умовних позначень (у разі потреби)	1	
Зміст	2-3	
Вступ (мета, об'єкт, предмет і задачі роботи)	4-6	
Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається	14-20	15
1.1 Аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання. Обґрунтування актуальності досліджень	6-8	7
1.2 Аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення, експертних систем, методів оптимізації, штучного інтелекту і т.п. стосовно завдання роботи	6-9	7
1.3 Глосарій термінів предметної області та інформаційних технологій (ІТ) (та/або класифікації, таксономії, онтології)	2-3	1
Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження	8-15	20
2.1 Обґрунтування вибору методів теоретичних та експериментальних досліджень, програмного забезпечення	2-4	2
2.2 Математична модель об'єкта (предметної області) дослідження	2-5	9
2.3 Розробка методики дослідження (фактори, обладнання та програмне забезпечення, необхідні для дослідження, план проведення, методика обробки результатів, тощо)	4-6	5
2.4 Розробка технічного завдання на створення засобів моделювання предметної області (наводиться у Додатку Б)	(4-6)	4
Розділ 3. Розробка програмних комплексів (ПК) для моделювання предметної області (ПМК, ПТК, САПР)	19-25	27
3.1 Розробка логічної моделі ПК для моделювання	10-18	12
3.2 Розробка фізичної моделі проєкту ПК	3-5	6
3.3 Види забезпечення функціонування ПК	3-8	4
3.4 Елементи інтерфейсу ПК	3-4	5

Продовження таблиці 2.1

Найменування розділу	Обсяг, сторінок	Частка, %
Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкту	7-14	20
4.1 Опис перебігу та результати досліджень стосовно індивідуального завдання, приклади розрахунків	4-8	12
4.2 Рекомендації щодо використання результатів досліджень та застосування ПМК (або ПТК, САПР)	3-6	8
Розділ 5. Охорона праці та економічні розрахунки	17-19	10
Загальні висновки	2-3	3
Перелік посилань	3-4	
Всього	90-120	100
Додатки:	10-20	2
Додаток А. Відомість роботи	1	
Додаток Б. Технічне завдання на створення ПК (ПМК, ПТК, САПР), як інструменту дослідження	4-5	

Таблиця 2.2 – Зразковий склад і перелік графічних матеріалів дипломної роботи

Зміст інформації на листах графічної частини	Кількість листів (А4)
Тема роботи. Мета, об'єкт, предмет і завдання дослідження	1
Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається	Усього 2-4
1.1 Аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання. Обґрунтування актуальності досліджень. Зміст плакатів:	1-2
<ul style="list-style-type: none"> - аналіз та модель бізнес-процесів предметної області, що моделюється, на основі графічної нотації (діаграми діяльності, прецедентів, станів UML, SysML, SoaML, IDEF або інші при відповідному обґрунтуванні) [35, 39, 40]; - декомпозиція задач дослідження, проектування (структурні схеми, графи, дерева); - конструктивна декомпозиція об'єкта дослідження (структурні схеми, графи, дерева «I», «I - АБО»); - класифікація елементів досліджуваної системи (метод морфологічного аналізу, таксономії, онтології, тощо); 	

Продовження таблиці 2.2

Зміст інформації на листах графічної частини	Кількість листів (А4)
<ul style="list-style-type: none"> - вимоги до системи, що проектується (діаграми вимог SysML); - порівняльний аналіз відомих моделей об'єкта дослідження (таблиці показників якості, функціональних можливостей різноманітних варіантів об'єктів дослідження з експертною оцінкою їхньої важливості, результатами функціонально-вартісного аналізу й ін.); - інші види формалізації інформації про структуру і властивості об'єкта дослідження 	
<p>1.2 Аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення, експертних систем, методів оптимізації, штучного інтелекту і т.п. стосовно завдання роботи</p>	1-2
<p>Наводяться результати порівняльного аналізу засобів розробки програмних систем, компонентів ПТК, операційних систем, інформаційних технологій, мережевих можливостей передачі і обробки інформації (подаються аналогічно аналізу предметної області)</p>	
<p>Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження. Зміст плакатів:</p>	Усього 2-4
<ul style="list-style-type: none"> - модель об'єкта проектування, характеристика параметрів моделі; - вибір засобів для моделювання; - методика дослідження (моделювання), діапазони варіювання параметрів, план чисельного експерименту тощо 	
<p>Розділ 3. Розробка засобів моделювання предметної області</p>	Усього 5-7
<p>3.1 Розробка логічної моделі предметної області (для моделювання та дослідження). Зміст плакатів:</p>	Усього 3-5
<ul style="list-style-type: none"> - діаграми діяльності, прецедентів використання, діаграми класів UML, діаграми послідовності (або діаграми комунікації), діаграми станів та інші (SysML, SoaML, IDEF у разі потреби); 	0,5 - 2
<ul style="list-style-type: none"> - діаграми об'єктів UML та інші у разі потреби; 	0,5 - 1
<ul style="list-style-type: none"> - діаграма «сутність - зв'язок» ERD (Entity - Relationship Diagrams) у разі потреби; 	0,5- 1
<ul style="list-style-type: none"> - діаграма функціональних залежностей у відношеннях реляційної бази даних; 	0,5 - 1
<ul style="list-style-type: none"> - структура ПМК, ПТК, САПР; 	0,5 - 1
<ul style="list-style-type: none"> - принципові електричні, монтажні схеми вузлів ПТК; 	1
<ul style="list-style-type: none"> - інші діаграми, схеми 	0,5 - 1

Продовження таблиці 2.2

Зміст інформації на листах графічної частини	Кількість листів (А4)
3.2 Розробка фізичної моделі проєкту ПК. Зміст плакатів:	Усього 1-3
- діаграми компонентів, розгортання;	0,5- 1
- схема структури таблиць баз даних;	0,5- 1
- схема зв'язків таблиць реляційної бази даних;	0,5 - 1
- інші діаграми, схеми;	0,5 - 1
- деталізований розгляд 1-2 основних компонентів (логіка роботи, алгоритми розрахунків, дослідження);	1
- реалізація чисельних методів моделювання й оптимізації;	1
- організація інтерфейсу користувача (вхідні і вихідні форми, організація дисплейного простору, тощо);	1
- результати поглиблених досліджень окремих питань	1-2
Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкта. Зміст плакатів:	Усього 2-4
- план дослідження, виділені фактори, діапазони їх варіювання, опис проведення експериментів;	1
- результати досліджень і їх статистичної обробки (графіки, діаграми, таблиці);	1-2
- контрольні приклади, а також їх аналіз;	
- оптимізаційні розрахунки, результати прийняття конструктивних, технологічних та інших рішень, методика або рекомендації щодо використання результатів досліджень	1
Розділ 5. Охорона праці та економічні розрахунки	0,5 - 1
Загальні висновки	1
Разом	10-14

2.3 Зміст матеріалів пояснювальної записки і графічних матеріалів, методичні рекомендації щодо їхнього виконання

У дипломній роботі значна частка об'єму припадає на аналіз об'єкта дослідження, постановку мети і задач, розробку методики моделювання, дослідження, розробку проєкту, алгоритмів і компонентів програмної системи для проведення математичного моделювання та дослідження. Особлива увага приділяється теоретичній і (або) експериментальній

частинам, що містять розробку і дослідження математичної моделі об'єкта (предметної області).

Крім вирішення питань математичного моделювання, у дипломній роботі повинна бути більш глибока проробка одного з компонентів системи: математичного, програмного, лінгвістичного, інформаційного або технічного забезпечення. Допускається також і більш глибока проробка автоматизації частинних задач предметної області, наприклад, класифікація об'єктів проектування: виробів, деталей, технологічних процесів, управляючих програм, математичних моделей, методів вирішення задач, методик дослідження і т.п., створення інформаційно-пошукових систем для навчального процесу, розробка окремих інформаційних баз даних і ін.

Зміст дипломної роботи повинний цілком розкривати її завдання. Пояснювальна записка складається з наступних частин (див. табл.2.1).

Реферат. Реферат повинний бути коротким, інформативним, не перевищувати 500 слів, розміщуватись на одній сторінці, включати:

Назву: «РЕФЕРАТ»

Дані з об'єму роботи: «Дипломна робота: ... с., ... рис., ... табл., додатків, ... літературних джерел».

«Мета роботи —.....».

«Об'єкт дослідження -».

«Предмет дослідження -».

«Метод (або методологія) проведення роботи, дослідження —.....».

Текст реферату повинний відображати:

Результати роботи і їх новизну, основні конструктивні, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики отриманих технічних рішень.

Ступінь впровадження, рекомендації з впровадження, область застосування: «Результати роботи впроваджені».

Економічну ефективність або значимість роботи.

Прогноз розвитку об'єкта дослідження.

Ключові слова: повинні включати від 5 до 15 слів або словосполучень з тексту роботи, які в найбільшому ступені характеризують його зміст. Слова повинні бути приведені рядковими буквами.

Перелік умовних позначень. Не є обов'язковим і розміщується у пояснювальній записці перед вступом, якщо вживається специфічна термінологія, скорочення повторюються в тексті більше ніж 3 рази.

Інакше розшифрування скорочень наводиться в тексті при першому згадуванні.

Зміст пояснювальної записки. Містить найменування всіх структурних частин пояснювальної записки. Зразковий склад і обсяг пояснювальної записки до дипломної роботи наведений у таблиці 2.1. Найменування всіх структурних частин змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті пояснювальної записки.

Вступ. Вступ дипломної роботи має бути не більше 4-6 сторінок і розкривати суть наукової проблеми або задачі, вміщувати кратку характеристику стану питання, напрямок (аспект) досліджень у межах виконання даної дипломної роботи, обґрунтування методів дослідження (проектування), характеристики отриманих результатів. У вступі необхідно кратко обґрунтувати актуальність теми дослідження, визначити наукову новизну дослідження та його практичну значимість. Ці питання рекомендується привести в наступній послідовності.

Актуальність теми. Актуальність - це своєчасність теми дипломної роботи, яка повинна відображати важливу потребу в дослідженні для певної галузі знань або науки, це наведення доводів, що обґрунтовують наукову і практичну значимість дослідження. Обґрунтування актуальності пов'язане з виявленням суперечливої ситуації - проблеми, коли наявні методи і знання не дозволяють її вирішити і необхідно наукове дослідження. Його виконують шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими рішеннями цієї наукової проблеми (завдання), показують важливість даної роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва у наступний час.

Зв'язок роботи з науково-технічними програмами, планами, темами. Стисло викладається зв'язок обраного напрямку робіт з науковими державними програмами або планами підприємств, організацій або кафедри [4, 8].

Мета і завдання дослідження. Формулюється мета роботи магістра, що повинна містити формулювання проблеми або задачі, аспекти розгляду, основу (базу) і засоби досягнення мети в даній роботі.

Після визначення мети формулюється об'єкт та предмет дослідження.

Формулювання об'єкта і предмета дослідження. Об'єкт дослідження – це процес або явище, що є причиною виникнення проблеми або галузь досліджень в межах якої виявлена проблема.

Предмет дослідження – це більш вузька та конкретна частина об'єкта дослідження або окремий аспект його розгляду, вивчення, або процес, який проходить в об'єкті і досліджується при вирішенні проблеми. Предмет дослідження визначає тему дипломної роботи.

Потім наводиться ряд **задач дослідження**, що деталізують мету і в цілому забезпечують її досягнення в роботі магістранта при даному аспекті розгляду проблеми. Приводяться існуючі і вибираються перспективні шляхи досягнення задач і мети дослідження.

Методи дослідження. Перераховуються методи дослідження, які використані в роботі для досягнення поставленої мети. Стисло обгрунтовується вибір конкретних методів в логічній послідовності їх застосування.

Наукова новизна роботи. Наукова новизна - це ознака того, що автор отримав новий результат, до якого може бути вказана ступінь новизни «вперше отримано...» або «удосконалено...», «дістало подальший розвиток...», тощо, і подібні результати відсутні і не опубліковані в науковій літературі до моменту проведення даного дослідження. У дипломній роботі наукова новизна зводиться до окремих елементів новизни: постановка нової наукової задачі, використання нових наукових понять та інформаційних технологій, використання нових методів, інструментів у процесі досліджень, проведення самостійного експерименту, класифікації, розвиток представлень про оточуючий нас світ, виявлення нових закономірностей [4, 5]. Наукова новизна формулюється із зазначенням відмінності отриманих результатів від відомих раніше.

Практичне значення отриманих результатів. Практична значимість дипломної роботи визначається її закінченістю та готовністю до впровадження в практику, використання у виробничому процесі, інших дослідженнях, тощо. Ознаками наявності практичної значимості є наявність нових результатів у вигляді способів, пристроїв, методик, схем, алгоритмів, програмних засобів, публікацій результатів дослідження в наукових статтях, докладів на науково-практичних конференціях, патентів, актів про впровадження результатів дослідження, про тестування програмного забезпечення, тощо. Необхідно також навести відомості про методику застосування ПМК (або ПТК, САПР) та рекомендації щодо використання

отриманих результатів [24, 36]. Ефект, який отримується при впровадженні результатів роботи, може бути: науково-технічний, економічний, соціальний.

Особистий внесок магістранта. Виділяється частина роботи, яка зроблена випускником особисто, наприклад, у комплексному проєкті, в публікаціях із співавторами та в інших випадках сумісної праці, якщо використовуються розробки інших випускників, тощо. Наводяться також результати перевірки роботи на відсутність в ній академічного плагіату [7, 10].

Апробація отриманих результатів. Указується перелік конференцій, семінарів, де оприлюднені результати досліджень дипломної роботи.

Публікації. Приводиться загальна кількість публікацій автора у різних наукових виданнях за результатами досліджень та їх бібліографічний опис [5].

Вступ остаточно формулюється на завершальному етапі оформлення дипломної роботи.

2.3.1 Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається.

Основна задача розділу – обґрунтувати актуальність досліджень, виділити аспекти розгляду і моделювання заданої системи, сформулювати вимоги до ПК як інструмента моделювання. Для цього необхідно виконати текстове описання предметної області, показати її розвиток у часі (сценарій розвитку). Потім необхідно виділити основні поняття предметної області для наступного моделювання, установити склад та структуру системи, визначити параметри, що характеризують систему, та їх чисельні значення, діапазони змінення. Необхідно також виконати аналіз сучасних принципів моделювання, виділити типові рішення, аналоги математичних моделей для дослідження об'єктів і систем, провести їхній порівняльний аналіз на момент розробки проєкту [28, 30, 33].

Якщо є така можливість, то інформацію про поняття предметної області треба привести у структурованому вигляді: у вигляді структурних схем, дерев, графів, класифікацій (таксономій), глосаріїв, тощо.

Аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання. Обґрунтування актуальності досліджень.

У цьому підрозділі повинний міститися розгляд наступних питань аналізу предметної області (див. табл.2.2, п.1.1).

У підрозділі дається опис структури об'єкта дослідження.

Для САПР розглядаються особливості роботи об'єкта дослідження, прогресивні конструктивні рішення окремих вузлів, приводяться відомості щодо застосовуваних матеріалів, технологій виготовлення, засобів підвищення надійності і довговічності об'єкта, що досліджується. При доопрацюванні конструкцій окремих деталей, вузлів, блоків, при виборі комплектуючих виробів розглядають методики конструкторських розрахунків, логічні умови вибору різноманітних варіантів конструкції, визначають залежності, необхідні для визначення геометричних розмірів (параметричні моделі).

Аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення, експертних систем, методів оптимізації, штучного інтелекту і т.п. стосовно завдання роботи.

У цьому підрозділі освітлюються питання, які пов'язані з розробкою програмних засобів, необхідних для моделювання та дослідження предметної області (див. табл.2.2, п.1.2) :

- функціональні вимоги до програмного забезпечення, що розроблюється;
- умови моделювання об'єкта дослідження в ПМК, ПТК або САПР, елементи, що його складають, їхня декомпозиція, взаємозв'язок, принцип і схема виділення елементів;
- опис процесу проектування самого ПК, виклад вимог до вхідних і вихідних даних;
- типові рішення при моделюванні предметної області, види і допущення математичних моделей, результати моделювання в окремих випадках, проблеми реалізації моделей, тощо.
- порівняльний аналіз існуючого ПЗ, його функцій, показники якості;
- виділення нереалізованих функцій, необхідних для моделювання предметної області, проблеми інтеграції і спільного використання ПЗ;

- характеристика й аналіз варіантів структури відомих програмних систем із виділенням підсистем;
- пропозиції з використання в структурі проєктованого комплексу стандартних модулів і компонентів.

При наявності достатнього обсягу інформації, з використанням експертних оцінок проводиться оцінка відносної важливості властивостей (показників якості) ПЗ для вирішення задач моделювання. Обсяг аналізу повинний бути достатнім для постановки мети і задач роботи магістра. Результати аналізу повинні бути подані на плакатах графічної частини.

Методичні рекомендації. При розробці дипломної роботи необхідно врахувати можливості застосування мережевих технологій:

- застосування мережевих технологій для створення складних програмних засобів (багатокористувацькі ПМК, розподілені системи опрацювання даних, Internet-додатки) [34, 38]. Розподілене опрацювання дає можливість працювати з тими самими даними відразу декільком користувачам;

- використання мов та технологій Web для створення інтерактивних систем навчання, доступу до віддаленої інформації, інтерактивної зміни віддалених даних, віддаленого опрацювання баз даних, пошукових систем [16, 22, 26, 42];

- використання технології «клієнт-сервер» для опрацювання баз даних із використанням СУБД. Застосування технології “клієнт-сервер” призначено для універсалізації процесу опрацювання баз даних. Сервер відокремлює клієнта від низькорівневих операцій (таких як опрацювання файлів, робота з файловою системою та інше) і дозволяє стандартизувати обмін даними. Технологія “клієнт-сервер” для опрацювання баз даних застосовується, як правило, із використанням мови програмування SQL. Клієнтське ПЗ, що використовує стандартизовані мови, може бути перенесене на іншу платформу й інший сервер;

- використання архітектури «клієнт-сервер» (розподілене опрацювання даних) для створення складних обчислювальних комплексів із використанням відповідних технологій.

Розробляється інфологічна модель предметної області, у якій виділяються функції елементів аналізованої системи, проводиться функціональна декомпозиція. У якості базової технології структурного

аналізу та документування бізнес-процесу рекомендуються Діаграми діяльності, прецедентів, станів UML (Unified Modeling Language) [21]. Для ПТК рекомендуються діаграми мови SysML. В усіх випадках бажано використовувати інструментальні засоби проєктування [20, 40]. На діаграмах необхідно виділити ті елементи, що будуть розглянуті в роботі.

У разі використання об'єктно-орієнтованого підходу до створення ПК пропонується застосування відповідних діаграм UML на рівні логічної і фізичної моделі предметної області (Діаграми діяльності, Діаграми прецедентів, класів, послідовності, компонентів, розгортання, тощо).

Підвищення інтелектуальності при створенні ПЗ можливо при використанні методів інтелектуальної обробки даних, в тому числі методів штучного інтелекту, методів підтримки прийняття рішень, організації та ефективного використання баз знань, в тому числі у вигляді онтологічних моделей [14]. Ці питання також необхідно відобразити у пояснювальній записці.

Підрозділ закінчується формулюванням проблем або задач, що не вирішені в даний час, відзначаються хиби існуючих рішень. Глосарій термінів предметної області доповнюється термінами інформаційних технологій, які будуть використовуватися при дослідженні заданого об'єкта [5].

Розробляється також глосарій термінів предметної області та інформаційних технологій (та/або класифікації, таксономії, онтології), що буде досліджуватись (див. табл.2.1, п. 1.3).

2.3.2 Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження.

Моделювання відноситься до методів теоретичного дослідження, які дозволяють пізнавати сутність явищ, які відбуваються в об'єкті моделювання, шляхом створення його аналогу з певного аспекту розгляду. В процесі моделювання виконується абстрагування (ідеалізація) - прийом мислення, який полягає у виділенні для розгляду тільки тих властивостей і відношень, що цікавлять дослідника і дозволяють спростити модель заданого об'єкта.

В процесі моделювання використовується також формалізація - виконується побудова абстрактно-математичних моделей, які розкривають сутність процесів дійсності, що вивчаються. Метою створення аналогу об'єкта моделювання у вигляді математичної моделі є використання чисельного моделювання параметрів та поведінки об'єкта за допомогою цієї математичної моделі.

Метод моделювання має таку послідовність дій:

- постановка задачі та виділення аспекту моделювання;
- визначення аналогів об'єкту дослідження та наявних моделей;
- створення або вибір моделі об'єкту дослідження;
- розробка алгоритмів моделювання та засобів їх реалізації;
- дослідження моделі;
- переведення знань з моделі на оригінал, перевірка адекватності моделі.

В даному розділі пояснювальної записки освітлюються питання з розробки розрахункової схеми і математичної моделі об'єкту моделювання, методів і алгоритмів виконання розрахунків або проектних процедур. При виконанні проектних процедур вирішують задачі синтезу й аналізу. При вирішенні задач синтезу визначають склад елементів і засіб їхнього зв'язку між собою, а при рішенні задач аналізу оцінюють властивості синтезованої структури.

Робота на даному етапі спрямована на розробку розрахункової схеми і математичної моделі об'єкту дослідження [28, 29], вирішується задача правильної розробки моделі об'єкту, знаходяться функції, які необхідно автоматизувати. Таким чином, рішення задач даного рівня вивчення систем пов'язано з формалізацією інформації не тільки про них, але й про середовище, в якому системи функціонують. Виділення системи з оточуючого світу пов'язано з класифікацією її ознак, функцій, состава, структури, конструктивного виконання і інших показників їх функціонування.

При використанні математичного моделювання формулюється задача, приводяться вихідні залежності, допущення, необхідні для побудови математичної моделі.

Для створення математичних моделей можна використовувати будь-які математичні засоби – диференціальні або інтегральні рівняння, теорію множин, математичну логіку, теорію ймовірностей, графи, та інші.

Моделі можуть розрізнятися: за математичними засобами, що використовуються для розв'язання поставлених задач; по основній функції, реалізованій в моделюванні; за загальними закономірностями моделювання у різних видах людської діяльності безвідносно до математичного апарату.

З огляду на важливість і складність питання, розглянемо типові моделі об'єкта дослідження.

1 Математичні моделі можуть бути функціональними, якщо відбивають процеси, що протікають в об'єкті при його функціонуванні, або структурними, якщо вони відбивають топологічні або геометричні властивості об'єкта.

При функціональному підході до класифікації математичних моделей найчастіше виділяються [34, 38]:

- описувальні моделі, які описують стан об'єкту або процесу;
- оптимізаційні моделі, що призначені для визначення оптимальних параметрів модельованого об'єкту або ж для пошуку оптимального режиму управління деяким процесом відповідно до деякого критерію їх оцінки;
- багатокритеріальні моделі.

Типовими функціональними моделями об'єктів моделювання на мікрорівні є диференціальні рівняння в часткових похідних. Функціональні моделі на макrorівні можуть бути представлені у вигляді звичайних диференціальних рівнянь або систем.

Для моделювання на метарівні разом із звичайними диференціальними рівняннями використовують моделі систем масового обслуговування та логічні рівняння [31].

2. За засобами побудовування моделей розрізняють аналітичні та статистичні моделі. В задачах прийняття рішень можливі також експертні. Статистичні моделі будуються на експериментальних даних та результатах їх аналізу. Аналітичні моделі можливі тільки для добре вивчених об'єктів або явищ.

3 При автоматизації конструкторського проектування виконують задачі топологічного і геометричного проектування. Формалізація задач топологічного проектування найбільш часто проводиться за допомогою

теорії графів. Для рішення задач компоновання і розміщення використовують комбінаторні алгоритми (перебірні, послідовного нарощування структури, виділення варіанта із загальної структури, ітераційні, змішані й евристичні) і алгоритми, засновані на методах математичного програмування [15, 26]. Для рішення задач трасування застосовують розподільні (зabarвлення графів, алгоритм Прима) і геометричні алгоритми (наприклад, ітераційні).

4 Основу геометричного проектування складають геометричне моделювання і синтез. Геометричні моделі можуть бути подані сукупністю рівнянь ліній і поверхонь, алгебраїчними співвідношеннями, графами, списками, таблицями, описами на графічних мовах. Розрізняють геометричні моделі, аналітичні, алгебологічні, канонічні, рецепторні, каркасні, кінематичні і геометричні макромоделі.

Геометричне моделювання містить у собі рішення позиційних і метричних задач. За допомогою геометричного синтезу формуються раціональні форми об'єктів проектування. Оцінка результатів конструкторського проектування проводиться на основі функціональних моделей об'єктів проектування.

5 Проектування технологічних процесів містить у собі ряд взаємозалежних ієрархічних процедур: розробку принципової схеми технологічного процесу; проектування технологічного маршруту опрацювання деталей або складання виробів; проектування операцій; підготовка керуючих програм для устаткування з ЧПК.

При автоматизації технологічного проектування застосовують як структурно-логічні табличні, мережеві, перестановочні, так і функціональні математичні моделі. При синтезі маршрутів і операцій опрацювання поверхонь деталей і складання виробів виділяють типові рішення і застосовують спрямований перебір.

Даний розділ роботи може включати постановку і рішення однієї з часних екстремальних задач функціонального проектування, таких як пошук оптимальних значень внутрішніх параметрів об'єкта при заданих у технічному завданні умовах. Інженерна постановка задачі оптимального проектування зводиться до задач математичного програмування і вибору відповідних критеріїв ефективності, обмежень і методів пошуку.

Для САПР застосування засобів автоматизованого проектування дозволяє одержати з декількох конкуруючих варіантів оптимальний варіант для технічного об'єкта, що розробляється. Обґрунтований висновок про те, наскільки вдало те або інше технічне рішення, може бути зроблений на основі їхнього порівняння по обраних критеріях якості після вирішення задачі оптимізації.

У задачах проектування перспективно застосування методів оптимізації, пристосованих для пошуку екстремуму складних цільових функцій. До цих методів відносять методи паралельних дотичних, деформованого багатогранника, спряжених градієнтів, перемінної метрики, проєкції градієнту. Вибір методу повинний бути узгоджений з особливостями конкретної задачі, дозволяти підвищити можливість їх успішного рішення з мінімальними витратами [24, 27].

Процедури структурного синтезу (структурної оптимізації) найбільш важко формалізуються і звичайно вирішуються в інтерактивному режимі.

Розробка методики дослідження.

В цьому підрозділі необхідно виконати обґрунтування тієї методології, методів, методик дослідження, які дозволять в результаті їх сумісного використання досягти вирішення завдань дослідження.

Метод наукового дослідження – це шлях або спосіб пізнання будь-якої реальності, який дозволяє досягти поставленої мети і завдань дослідження. Метод включає сукупність прийомів або операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності.

Методика дослідження – це система правил, сукупність прийомів, технік, операцій, послідовність пізнавальних дій, які використовують у ході дослідження [28, 30]. Методика дослідження включає наступні основні елементи:

- 1 Визначення предмета та об'єкта дослідження у предметній області.
- 2 Теоретичне дослідження, яке передбачає створення теоретичної концепції вирішення проблеми об'єкта дослідження. Концепція – це найбільш загальне і важливе фундаментальне положення теорії, це система поглядів на об'єкт дослідження стосовно його побудови, функціонування, що сприяє його розумінню.

3 Емпіричне дослідження, яке передбачає отримання нових експериментальних фактів, даних про об'єкт дослідження з метою його вивчення або з метою підтвердження теоретичної концепції.

4 Аналіз та інтерпретація емпіричних даних – це процедури якісного та кількісного аналізу матеріалів дослідження, на основі яких вирішується питання підтвердження вірогідності результатів дослідження, об'єктивності висновків, отриманих емпіричних закономірностей, тощо. Аналіз - це розділення цілого предмету на складові частини (сторони, ознаки, властивості або відносини) з метою їх всебічного вивчення.

5 Методи організації дослідження – спрямовані на удосконалення самого процесу проведення дослідження.

Необхідно викласти методику досліджень предметної області з використанням ПЗ, що розробляється: фактори, що характеризують систему, область їх зміни, обмеження, точність рішення, тощо.

Після побудови моделі розглядається й обґрунтовується метод її вирішення і реалізація методики дослідження предметної області, формулюються вимоги до ПК як засобу моделювання.

Якщо модель об'єкта являє собою систему диференціальних рівнянь, то для вирішення і дослідження моделі застосовують методи кінцевих різниць (явні, неявні і комбіновані алгоритми чисельного інтегрування) або скінченних елементів.

Аналіз статичних режимів об'єктів дослідження зводиться до вирішення систем алгебраїчних рівнянь. Для їхнього вирішення застосовують ітераційні методи: Зейделя, Ньютона, Якобі, релаксаційні, продовження рішення за параметром, диференціювання за параметром. Для вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь застосовують метод Гауса, LU-розкладання, прогонки [28, 29].

Якщо в дипломній роботі вирішується задача параметричної оптимізації, то необхідно визначити відповідні критерії ефективності, обмеження і вибрати (обґрунтувати) методи пошуку екстремуму, оскільки методи параметричної оптимізації чутливі до розмірності простору керованих параметрів, топології гіперповерхні відгуку, конфігурації допустимої області пошуку, рівня апріорної інформації в розв'язуваній задачі, характеризуються різноманітною швидкістю збіжності, затратами часу на пошук, необхідним обсягом пам'яті й ін.

Розробка технічного завдання на створення засобів моделювання і дослідження об'єкта предметної області.

Технічне завдання (ТЗ) на розробку ПК для моделювання та дослідження предметної області включає стандартні розділи, які вміщують інформацію щодо методів досягнення вимог ТЗ, аналізу спеціальних вимог до розроблювального програмного комплексу або системи (ПМК, ПТК, САПР) і їхня доробка з урахуванням додаткових зведень про взаємодію розроблювальної частини з іншими частинами і зовнішнім середовищем об'єкта дослідження, наприклад з підсистемами САПР.

Особливу увагу слід звернути на розробку кількісних критеріїв оцінки якості функціонування об'єкта автоматизації та дослідження [22, 38] (інформаційної технології, що розробляється, елементів програмного чи апаратного забезпечення, розробки параметричних моделей технічних об'єктів, тощо) та розроблювального програмного забезпечення.

2.3.3 Розділ 3. Розробка засобів моделювання предметної області.

Для проведення дослідження магістрант розробляє необхідні для моделювання предметної області обчислювальні й інструментальні засоби. Задачі магістрантів у більшості зводяться до проектування та реалізації ПК, як інструмента дослідження заданого об'єкта або для виконання уніфікованих процедур моделювання об'єктів. Комплекси засобів для автоматизації дослідження повинні створюватися на базі компонентів відповідного технічного забезпечення.

Програмно-методичний комплекс (ПМК) - взаємозалежна сукупність програмного, інформаційного і методичного забезпечень (включаючи компоненти математичного і лінгвістичного забезпечення), необхідна для одержання закінченого проектного рішення, призначеного для дослідження заданого об'єкта або для виконання уніфікованих процедур моделювання об'єктів.

Автоматизоване робоче місце (АРМ) фахівця - частина ПМК або ПТК, орієнтована на комплексну проробку і рішення задач спеціаліста визначеної виробничої, фінансової, соціальної або іншої діяльності.

Програмно-технічний комплекс (ПТК) включає стандартні і нестандартні програмні і технічні засоби, підібрані або розроблені і виготовлені та випробувані магістрантом при виконанні дипломної роботи.

Інтегрована САПР - система з найбільше повною реалізацією концепції САПР об'єкта проєктування (у галузі машинобудування, медицини, тощо), у котрій задачі автоматизації проєктування виробу вирішуються у сполученні з створенням нових структур об'єктів, параметричних моделей, виконанням розрахунків, розробкою технологічних процесів, управляючих програм, керуванням, організацією виробництва, тощо.

Основний обсяг у розділі 3 роботи займає більш глибокий і повний розгляд окремих питань, пов'язаних із розробкою інформаційної технології, технології інтелектуального аналізу даних, в тому числі з елементами штучного інтелекту, програмних засобів, пов'язаних із дослідженням заданого об'єкта, функціональних специфікацій компонентів, розробкою прикладних програм, інформаційних підсистем, тощо.

Розробка логічної моделі ПК для моделювання та дослідження об'єктів.

Розділ 3 повинний містити відомості про розробку логічної і фізичної моделі програмного забезпечення, а також його структури. Для цього наводиться детальний текстовий опис предметної області, для якої виконується автоматизація обробки даних. Потім розробляються необхідні діаграми, що ілюструють різноманітні аспекти проєктування ПЗ (див. таблицю 2.2). При проєктуванні програмного забезпечення рекомендується використовувати ООП та діаграми UML, а також їх розширення (SysML, SoaML) [35, 37].

При цьому розглядаються і відбиваються в пояснювальній записці такі питання:

- виконується текстовий опис, розробка діаграми і таблиць опису прецедентів використання. Текстове, графічне та табличне представлення інформації повинно бути повністю узгодженим;

- виконується розробка діаграми класів предметної області, розглядається необхідність використання шаблонів проєктування, виконується їх вибір [23];

- виконується документування поведінки об'єкта дослідження, проєктування діаграм взаємодії (послідовності або комунікацій) для найбільш важливих прецедентів;

- виконується розробка інших діаграм, таблиць, якщо є необхідність.

У разі потреби організації баз даних для ефективної роботи ПК необхідно здійснити проєктування раціональної схеми структури бази даних. Для цього рекомендується виконати інформаційне моделювання предметної області, у якій передбачається автоматизація збереження й опрацювання даних, із використанням ER-діаграм. Після побудови ER-діаграм необхідно застосувати відповідний формалізований апарат для одержання з них набору відношень реляційної бази даних, або використати їх у якості моделі для створення сховищ даних в інших моделях та форматах зберігання.

Розробка фізичної моделі проєкту ПК.

У цьому підрозділі реалізуються поставлені вимоги до ПК на фізичному рівні. Розроблювальний ПК повинний мати: компонентну структуру, що забезпечує адаптацію і зручність його модернізації; гнучку організацію, що забезпечує ефективність використання ПК різними користувачами при вирішенні різноманітних задач; засоби, що забезпечують зручність освоєння і супроводу, а також повноту діагностичних повідомлень.

У даному підрозділі описується структура і призначення основних компонентів ПК, наприклад для моделювання об'єкта проєктування або дослідження, методів вирішення задачі оптимізації, систем диференціальних або алгебраїчних рівнянь, тощо.

Наводяться також результати поглибленого проєктування окремих компонентів. Наприклад, при проєктуванні ПТК описуються розроблені нестандартні дослідницькі стенди, вимірювальні вузли, приводяться блок-схеми і принципові схеми їхнього функціонування, аналітичні математичні моделі об'єкта дослідження. Наводяться технічні рішення з автоматизації експерименту, розроблені інтерфейси, драйвери, програми.

Також тут наводяться докладні блок-схеми алгоритмів, методів і процедур що застосовуються, розглядаються питання організації інтерфейсу ПК [35]. Крім того, викладаються питання взаємозв'язку

програмного, інформаційного і методичного забезпечення, необхідні для одержання закінченого проєктного рішення стосовно до ПК або для виконання заданих процедур моделювання об'єктів. Відповідно виконується більш повне документування окремих елементів виконаної роботи.

Види забезпечення функціонування ПК.

У цьому підрозділі дипломної роботи розглядаються питання задоволення основних вимог до програмної системи на рівні технічного проєкту, тобто:

- обґрунтування складу і розробка структури технічних засобів: ЕОМ, периферійних і інших пристроїв системи або комплексу;
- визначення виду інформації, обсягу, засобів її збереження, машинних носіїв, розробка структурної схеми інформаційного забезпечення системи або комплексу;
- визначення складу і розробка структури системного програмного забезпечення ПК;
- формування вихідних даних і вимог на розробку алгоритмів, проєктних процедур і операцій, вибір методів їхньої реалізації;
- вибір мов програмування або вибір компонентів для сумісного використання.

Також обґрунтовується вибір моделі та формату зберігання даних, СУБД або засобу розробки для реалізації бази даних (БД). Визначається й використовується формат зберігання для файлів БД, що дозволяє реалізувати всі властивості спроектованої БД. Отримані раніше відношення, описані через змістовні найменування атрибутів, використовуються надалі для побудови схем структур баз даних із вказівкою типів даних, розмірів і точності полів, первинних і повторних ключів і інших властивостей таблиць, з урахуванням словника даних обраної СУБД. Всі етапи розробки системи БД і додатку для адміністрування і ведення БД повинні бути відображені в пояснювальній записці та у матеріалах графічної частини [20, 26].

У разі потреби у проєктуванні бази даних, необхідно виконати наступне. Для предметної області автоматизації обробки даних потрібно визначити діючі об'єкти й зв'язки між ними. Після цього розробляється діаграма ER-типів, а також діаграми ER-екземплярів, що пояснюють

ступені зв'язку й класи приналежності, які були додані у діаграму типів. За відповідними правилами отримується набір відношень. Після визначення атрибутів, які необхідно ввести у БД, формується універсальне відношення. Для цього відношення визначаються функціональні залежності (ФЗ) між атрибутами, виконується побудова діаграми ФЗ, одержують її мінімальне покриття й виконують перевірку універсального відношення на відповідність нормальній формі Бойса-Кода (НФБК). У разі потреби проводиться декомпозиція відношень шляхом одержання проєкцій. Таким чином отримується набір відношень, що перебувають у НФБК. Після цього порівнюють отримані з використанням обох підходів (на основі інформаційного моделювання та на основі концепції ФЗ між атрибутами) набори відношень, проводять необхідні коректування й одержують концептуальну модель БД (у випадку реляційної бази – це остаточна схема БД, тобто набір таблиць). Потім потрібно описати структуру таблиць, типи даних, які будуть зберігатися в полях, визначають первинні ключі й індекси, зв'язки між таблицями й можливі обмеження на дані.

Елементи інтерфейсу ПК.

У даному підрозділі наводиться опис інтерфейсу ПК, наводяться відповідні екранні форми з інтерфейсними елементами, їх призначення.

Зокрема, ефективне функціонування додатка БД потребує ретельної розробки і реалізації інтерфейсу користувача, правил доступу, алгоритмів опрацювання даних при веденні БД (так названої бізнеси-логіки), формулювання найбільш частих запитів і оформлення звітів про вміст БД.

Фізична реалізація баз даних та розробка додатків баз даних виконується наступним чином.

Реалізуються всі властивості й об'єкти БД, розроблені раніше. Для цього використовуються СУБД із підтримкою технології «клієнт-сервер», або інші програмні засоби, які забезпечують роботу з реляційною та іншими моделями даних, у відповідності до обраного формату зберігання даних. Наприклад, можливе використання провайдерів даних OLE DB (технологій ADO та ADO.NET), використання машин баз даних інших розроблювачів, робота напряму з драйверами ODBC, тощо.

Використання технології «клієнт-сервер» і багатоланкової технології для адміністрування і ведення БД потребує застосування апаратного і

програмного забезпечення локальної комп'ютерної мережі, розробки клієнтських додатків, сумісних за своїми можливостями і алгоритму роботи з обраною СУБД або форматом зберігання даних. Фізична реалізація спроектованого набору таблиць БД повинна вестися з урахуванням особливостей такої реалізації в конкретній СУБД [13, 35].

Програмні компоненти для роботи з БД та обробки даних повинні відповідати наступним вимогам:

- представляти дані в табличних формах (відображається відразу множина записів) і у формах для поточного запису (використовуються діалогові елементи управління для роботи з окремими полями поточного запису);

- здійснювати можливість навігації по записах БД: переміщення по записах, пошук записів і повернення необхідних значень з вказаних полів (lookup-пошук);

- виконувати фільтрацію даних і сортування;

- перевіряти відповідність даних прийнятим обмеженням з виданням повідомлень користувачеві й запобіганням можливих помилок (наприклад, шляхом обробки виняткових ситуацій і за рахунок використання спеціалізованих класів або візуальних компонентів);

- спростувати користувачеві введення однакових даних у різних табличних формах, з використанням довідкових таблиць або списків можливих значень;

- не зберігати в БД полів, значення яких можна обчислити на підставі значень інших полів, а забезпечити їх обчислення та пред'явлення користувачеві в момент перегляду БД;

- управляти параметрами представлення даних у табличних формах - шрифтом, кольорами, списками можливих значень, що розгортаються, обробкою події натискання на поле або заголовок й т. п.;

- забезпечувати реалізацію запитів і представлення їхніх результатів;

- забезпечувати генерацію звітів (твердих копій аналогів документів, які переміщуються в предметній області автоматизації обробки даних) й їхню роздруківку;

- пред'являти користувачеві контекстно-залежну допомогу у вигляді підказок, статусного рядка з відповідними даними, довідки в стилі

Windows або у форматі HTML (але при цьому її розділи повинні викликатися у відповідності з поточним режимом роботи додатка);

- викликати функції Windows API (або інші, залежно від операційної системи, що використовується) для одержання системної інформації про апаратне й програмне оточення додатка, про наявність простору на жорсткому диску, інших накопичувачах, у пам'яті системи і т. д.;

- обробляти можливі помилки й виняткові ситуації при роботі непідготовленого користувача або виникненні апаратно-програмних проблем (від уведення користувачем некоректних даних до помилок первинного ключа, руйнування індексів і неможливості записати нові дані через відсутність необхідного простору на жорсткому диску).

Запити, що найчастіше використовуються у заданій предметній області, формулюються спочатку природною мовою. Наступним етапом повинне бути їхнє представлення у вигляді переліку операцій реляційної алгебри над спроектованими відношеннями. Потім студенти реалізують ці запити на відповідному діалекті мови SQL, або на інших мовах маніпулювання даними. Якщо дослідження проводяться з використанням накопиченої в БД інформації, то для забезпечення варіативності обробки і представлення результатів по кожному з нижчеперелічених видів запитів повинен бути реалізований хоча б один:

- запит, що забезпечує з'єднання декількох таблиць, видачу більшості стовпців із цих таблиць, сортування по декількох полях;

- запит, що забезпечує з'єднання таблиць, селекцію записів (з використанням арифметичних операторів порівняння, по входженню в діапазон значень, у список, по масці), організацію стовпців, що обчислюються, і зміну заголовків стовпців;

- запит, що забезпечує групування записів, відбір груп і використання агрегатних функцій;

- запит з використанням вкладених підзапитів.

Магістранти повинні реалізувати запити, в тому числі, у вигляді переглядів, й запити у вигляді виклику збережених процедур, а потім використати їх у додатку БД.

У разі потреби, можливе використання інших мов запитів або інших підходів до обробки даних, у відповідності до використаних моделей форматів зберігання даних і мети дослідження.

У цьому підрозділі розглядаються більш докладно деякі види забезпечення ПК, частіше усього інформаційне або програмне забезпечення. При описі програми вказуються загальні відомості про неї, її функціональне призначення, описуються технічні засоби, що використовуються, виклик і завантаження програми, вхідні і вихідні дані, викладається інструкція оператора і програмісту.

У разі потреби, описується процес реалізації БД, а саме, наводяться: відомості про використані інструментальні засоби обраної СУБД та вигляд діалогових вікон, які застосовувалися при створенні об'єктів реляційної БД (таблиць, індексів, процедур, що зберігаються, та ін.); за можливості, скрипти на мові SQL або іншій мові опису об'єктів БД, які було створено; якщо потрібно, наводяться відомості про нереляційні структури даних, які було організовано у складі ПЗ для накопичення та обробки даних (наприклад, листінги на мові JSON, формат текстових або табличних файлів, тощо).

Аналітична обробка даних. Необхідно реалізувати оцінку імовірнісного процесу, регресійний аналіз, моделювання за допомогою нейронної мережі або знаходження екстремуму (оптимізацію) числового параметра або параметрів моделі предметної області (можливо, з використанням спеціалізованих програмних пакетів, що не входять у додаток, який розроблюється) [29, 33]. Для представлення залежностей необхідно виконувати статистичну обробку даних, апроксимацію, при необхідності використовувати інтер- і екстраполяцію. Можливо також реалізувати on-line analysis processing – OLAP (багатовимірне представлення агрегованих даних для підтримки прийняття рішень), наприклад, за допомогою компонентів закладки Decision Cube в Delphi. У якості вимірів такого представлення можуть бути застосовані періоди часу, місця проведення робіт (продажів), види послуг (товарів) і т.п., у якості фактів – агреговані дані про суму, кількість, тощо.

2.3.4 Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкта.

Отримання результатів досліджень у відповідності до індивідуального завдання, приклади розрахунків.

У цьому підрозділі приводяться результати досліджень, графіки, діаграми, таблиці, оптимізаційні розрахунки, результати прийняття конструктивних, технологічних та інших рішень. Після виконання досліджень заданого об'єкта необхідно викласти їхні результати, які бажано представити у графічному вигляді (у вигляді залежностей, діаграм і т.д.). Потім робиться аналіз отриманих результатів із погляду на досягнення поставлених мети і завдань дослідження. На основі аналізу моделі або вирішення задачі параметричної оптимізації вибираються раціональні значення параметрів об'єкта дослідження, формулюються висновки роботи.

Якщо в роботі побудована регресійна модель, то приводяться плани проведення активного експерименту, методи регресивного і дисперсійного аналізу, опрацювання результатів, етапи побудови статистичних моделей, результати перевірки їхньої адекватності [28, 29].

Обсяг отриманих результатів повинний бути достатнім, щоб можна було прийняти рішення з усіх поставлених у роботі задач.

Методика застосування ПМК (або ПТК, САПР) та рекомендації щодо використання результатів досліджень.

У цьому підрозділі приводяться результати використання (впровадження) розробленого ПК, розроблена методика застосування ПК та рекомендації щодо використання результатів досліджень і контрольні приклади роботи ПК. Підрозділ повинний містити більш глибоку проробку питань використання результатів досліджень. Приклади розрахунків дозволяють більш наглядно продемонструвати можливості розробленої методики та ПК для практики.

Розділ 4 роботи ілюструється плакатами, на яких представляються блок-схеми алгоритмів, компоновочні рішення, таблиці і графіки – детальні результати математичного моделювання за допомогою розробленого комплексу, тощо.

2.3.5 Розділ 5. Охорона праці та економічні розрахунки.

Зміст розділу з охорони праці та економічних розрахунків регламентується відповідними індивідуальними завданнями, методичними вказівками та літературою.

У пояснювальній записці дипломної роботи передбачений окремий економічний розділ. Зміст і обсяг економічної частини дипломної роботи конкретизується керівником і консультантом з економічного розділу відповідно до теми дипломної роботи. З ними також узгоджується структура та перелік питань економічної частини дипломної роботи.

При видачі завдання студенту (розробнику дипломної роботи) рекомендується технічна література і нормативні матеріали, необхідні для виконання розділу.

Виконання економічної частини дипломної роботи є логічним завершенням засвоєного студентами курсу «Підприємницька діяльність та економіка підприємства» та базується також і на знаннях, набутих студентами під час вивчення циклів фундаментальних дисциплін та інших вибіркових компонентах циклу загальної підготовки освітньої програми.

Економічний розділ повинний мати обсяг 12 – 15 сторінок. Використані при написанні розділу літературні джерела та нормативні документи включаються до загального переліку літератури, а в тексті на них робиться посилання у встановленому порядку.

Студенту (розробнику дипломної роботи) пропонується самостійно обрати необхідний напрям (варіант) економічних розрахунків, що доведе необхідність нової розробки та її ефективність (конкурентоспроможність) порівняно з існуючим аналогом на ринку.

2.4 Загальні висновки

Кожний розділ роботи закінчується висновками. Після виконання роботи на основі висновків необхідно сформулювати загальні висновки. Вони не повинні містити стисле анотоване перерахування зробленого в роботі. У висновках відбиваються основні досягнуті результати, бажано з кількісними характеристиками результату, даються рекомендації щодо подальшого вдосконалення вирішення розглянутої проблеми.

Результати, що приводяться у висновках, повинні обов'язково відповідати меті і задачам, які поставлені у роботі. Невідповідність задач і висновків говорить про те, що завдання виконане не повністю або неправильно сформульовані і викладені задачі.

2.5 Перелік посилань на літературу

Посилання в тексті пояснювальної записки на літературу обов'язково наводяться послідовно за ходом викладання матеріалу і зазначаються порядковим номером за переліком літературних джерел. У списку використаної літератури приводиться бібліографічний опис за переліком посилань. Структура літературних джерел може бути різноманітною у залежності від завдань на розробку [4, 5]. Орієнтовно перелік літературних джерел повинний містити:

- базові монографії, патенти, статті з досліджень заданого об'єкту (орієнтовно 4 - 15 шт.);
- книги, статті з заданої предметної області, мов програмування, засобів розробки інформаційних систем, технологій, програмних комплексів (8 - 20 шт.);
- матеріали з розробки логічних, фізичних, інформаційних і інших моделей систем, систем нотації, шаблонів проєктування (4 - 10 шт.);
- матеріали з відомих методик дослідження (4 - 10 шт.);
- проспекти фірм і рекламні матеріали (1 – 5 шт.);
- інші джерела (з Internet та інші).

2.5.1 Додатки.

Додаток А. Відомість роботи. Приводиться специфікація складових частин роботи, яка вміщує пояснювальну записку, графічну частину, презентацію в електронному вигляді, програмний код на твердому носії, та інші.

Додаток Б. Технічне завдання на створення засобів моделювання та дослідження предметної області. Приводяться вимоги до ПК, що розробляється як інструмент для проведення досліджень у заданій

предметній області. Приводиться також інша інформація, яка регламентує функціональність ПК, вимоги до системного ПЗ та апаратного забезпечення, включає етапи створення ПК.

Інші додатки.

У додатки крім матеріалів, які не ввійшли в основну частину пояснювальної записки, повинні бути обов'язково включені такі матеріали:

- стаття та тези доповіді на конференції з отриманими науково-технічними результатами;
- інші матеріали, які пояснюють рішення, що прийняті в процесі дослідження;
- результати контролю на плагіат з використанням системи автоматизованого контролю тексту пояснювальної записки;
- конверт із CD-диском (або іншим носієм інформації), на якому повинні бути подані в електронному вигляді вихідні тексти і файли розроблених програм, а також матеріали пояснювальної записки і графічної частини, література за переліком посилань, якщо вона є у відкритому доступі.
- акт або довідки про дослідне тестування, впровадження, експлуатацію ПК.
- фрагменти коду програмного забезпечення (у разі потреби, за узгодженням з керівником дипломної роботи).

2.6 Написання та публікація статті за темою магістерської роботи

При написанні наукових статей для фахових видань: наукових журналів, збірників конференцій, тощо, необхідно пам'ятати про їх відповідність вимогам МОН України [1]. У статті розглядається конкретне питання та результат проведеного наукового дослідження, фіксується науковий пріоритет автора. Згідно з вимогами МОН України [3, 4] оригінальна стаття у фаховому виданні має складатися з наступних розділів:

- постановка проблеми або наукової задачі у предметній області, що досліджується, їх актуальність та зв'язок із важливими напрямками

наукових досліджень або практичними завданнями (орієнтовно до 10 - 15 рядків);

- аналіз стану досліджень і публікацій у предметній області, наявні рішення проблеми і їх недоліки (до 40 рядків);
- виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття (до 20 рядків);
- формулювання мети статті (постановка завдання) (5 – 10 рядків);
- виклад основного матеріалу дослідження із стислим описом методу вирішення задач, обґрунтуванням та аналізом отриманих результатів (5 сторінок і більше);
- головні висновки дослідження і перспективи використання його результатів (до 20 рядків);
- перелік посилань (8 – 20 шт.).

При написанні статті автор повинен давати посилання на останні за часом публікації, результати яких наводяться в тексті статті.

При оформленні тез доповіді для участі у науковій конференції витримується така послідовність викладення суті роботи [4]: теза (положення), потім її обґрунтування (приводяться докази, аргументи), потім результат і перспективи розвитку робіт у даному напрямку.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ І ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

3.1 Стиль написання та оформлення магістерської роботи. Загальні вимоги

Магістерська робота повинна показати вміння здобувача стисло, логічно й аргументовано викласти матеріал, її оформлення має відповідати вимогам, які пред'являються до друку, в тому числі і до ілюстративного матеріалу.

Орієнтовний обсяг магістерської роботи 100-120 друкованих сторінок без додатків, але в ряді винятків він може бути збільшений (в залежності від наукоємності матеріалу). У магістерській роботі необхідно дотримуватися єдиної термінології і позначень.

Магістерську роботу друкують за допомогою комп'ютера на аркуші формату А4 (210 x 297 мм) через півтора міжрядкових інтервали до тридцяти рядків на сторінці. Таблиці та зображення можна привести на аркуші формату А3 (420 x 297 мм).

Текст магістерської роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: лівий, верхній, нижній - не менше ніж 20 мм, правий - не менше ніж 10 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким, рядок - чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту магістерської роботи повинна бути однаковою. Розмір шрифту 14 пт.

Роздруковані на комп'ютері програмні документи повинні відповідати формату А4 (мають бути розрізаними), їх включають до загальної нумерації сторінок роботи і розміщують у додатку.

Структура тексту пояснювальної записки магістерської роботи складається з списку розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів.

Заголовки структурних частин (розділів) магістерської роботи «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично по тексту.

Заголовки підрозділів друкують малими літерами (перша буква - прописна) з абзацу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.

Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (перша буква - прописна) з абзацу по тексту.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом повинна складати 2 інтервали.

Кожну структурну частину роботи треба починати з нової сторінки.

Допускається не більше двох виправлень на одній сторінці.

3.2 Нумерація

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, малюнків, таблиць, формул проводять арабськими цифрами без знаку №.

Першою сторінкою магістерської роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому кутку сторінки без крапки в кінці починаючи з розділу «ВСТУП».

Зміст, перелік умовних позначень, список використаних джерел не нумерують.

Номер розділу ставлять перед його назвою, після номера крапку не ставлять.

Підрозділи нумерують в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад «1.3». Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумеруються у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. В кінці номера крапка не ставиться, наприклад «1.3.2». Потім в цьому ж рядку йде заголовок пункту.

Підпункти нумерують в межах кожного пункту за такими ж правилами, як і пункти.

Зображення (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно приводити в магістерській роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Зображення і таблиці, які розташовані на окремих сторінках магістерської роботи, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або в додатку.

Зображення позначають словом «Рисунок» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком зображень, наведених у додатку.

Номер зображення повинен складатися з номера розділу і порядкового номера зображення, між якими ставиться крапка. Наприклад, «Рисунок 1.2» (другий рисунок першого розділу). Номер зображення, його назва і пояснювальні написи розміщують послідовно під зображенням. Якщо у магістерській роботі приведені одне зображення, то його нумерують за загальними правилами.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, наведених у додатку) в межах розділу. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 1.2». Якщо у магістерській роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами. При перенесенні частини таблиці на інший аркуш слово «Таблиця» і номер її вказують один раз праворуч над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження табл. 1.2».

Формули у магістерській роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого краю аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.1).

Примітки по тексту і в таблицях, в яких вказують додаткові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1. Текст примітки.

2. Текст примітки.

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку.

3.3 Зображення

Якість зображень повинна забезпечувати їх чітке відображення (електрографічне копіювання, мікрофільмування). Зображення повинні бути виконані на комп'ютері та оформлені на білому непрозорому папері. У магістерській роботі слід застосовувати лише штрихові або тоновані зображення та оригінали фотознімків. Зображення повинні мати назву, яку розміщують після номера зображення. При необхідності зображення доповнюються пояснювальними даними. Приклад оформлення зображення показаний на рис. 1.

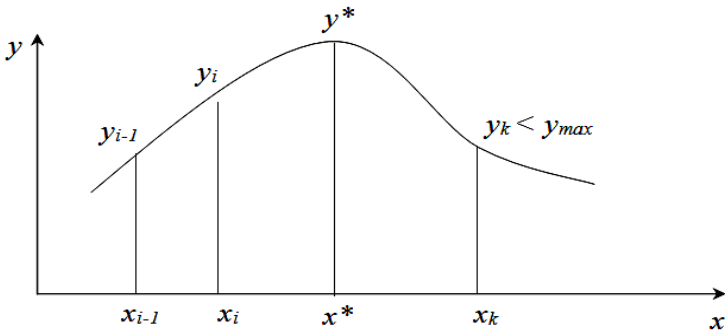


Рисунок 1 – Обчислення максимуму унімодальної функції

3.4 Таблиці

Цифровий матеріал, як, правило, повинен оформлятися у вигляді таблиць. Приклад побудови таблиці приведений нижче (табл. 2.3).

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розташовують над таблицею і друкують з абзацу. Назва і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

Таблиця 2.3 – Вихідні дані

Вид ресурсів	Норми витрат на 1 виріб типу			Запаси ресурсів
	А	В	С	
Праця, людино-год	4	2	1	180
Сировина, кг	3	1	3	210
Устаткування, год	1	2	5	244
Прибуток, гр. од.	10	14	12	–

Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки - з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони самостійні. Графу з порядковими номерами рядів до таблиці включати не потрібно.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку магістерської роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою (назва таблиці повинна бути біля палітурки). Таблицю з великою кількістю рядів можна переносити на інші сторінки. При перенесенні таблиці на інші сторінки назву пишуть тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах однієї сторінки. Якщо ряди або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її шапку, а в іншому випадку - боковик.

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

3.5 Формули

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба надавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій наведені у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба

надавати з нового рядка з абзацу. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки з абзацу.

Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули треба залишити не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його треба перенести після знаку рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (x) або ділення (:). Праворуч від формули ставлять її порядковий номер в межах поточного розділу. Наприклад, (3.1):

$$\begin{aligned}x_1 &= (a_k + b_k)/2 - \delta/2; \\x_2 &= (a_k + b_k)/2 + \delta/2,\end{aligned}\tag{3.1}$$

де δ – параметр методу;

a_k, b_k – граничні точки інтервалу на k -му кроці.

3.6 Посилання

При написанні магістерської роботи здобувач повинен наводити посилання на джерела, матеріали або окремі результати, які наводяться в наукових статтях та іншій літературі, в якій розробляються проблеми, завдання, питання, вивченню яких присвячена магістерська робота. Такі посилання дають змогу знайти документи і перевірити достовірність інформації при цитуванні документа, дають необхідну інформацію, допомагають з'ясувати її зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися слід на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них явний матеріал, який не включений в останні видання.

Якщо використовуються відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на який є посилання в магістерській роботі.

Посилання в тексті магістерської роботи на джерела слід позначати порядковим номером за переліком посилань, виділені двома квадратними дужками, наприклад, «... в роботах [1 – 7] ...».

Рекомендується в основному тексті або у заключних абзацах розділів наводити посилання на власні наукові роботи здобувача.

Посилання на зображення в магістерській роботі вказують порядковим номером зображення, наприклад, «... на рис.1.2 ...».

Посилання на формули в магістерській роботі вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад «... у формулі (3.1) ...».

На всі таблиці, а також зображення, формули в роботі повинні бути вказані посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «... в табл.1.2 ...». В повторних посиланнях на таблиці та зображенні потрібно вказати скорочено слово «дивись», наприклад: «... див. табл.1.3 ...».

3.7 Перелік посилань

Джерела можна розташовувати в списку одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний спосіб) або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків. Інформація про джерела, які включені до списку, необхідно вказувати з урахуванням нормативних положень ДСТУ 8302:2015 (ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Запроваджений в дію з 01.07.2016 р.).

Приклади бібліографічного опису документів з ДСТУ наведені нижче [5].

Законодавчі документи

Конституція України : станом на 1 верес. 2016 р. / Верховна Рада України. Харків : Право, 2016. 82 с.

Про призначення академічної стипендії Кабінету Міністрів України студентам закладів вищої освіти : розпорядження КМ України від 27 груд. 2018 р. № 1060-р. *Уряд. кур'єр*. 2019. 5 січ. (№ 3). С. 18.

Підручники, навчальні посібники, монографії

Один автор – дивись [18, 19].

Два автора – дивись [14, 15].

Три автора – дивись [21, 24].

Чотири і більше авторів – дивись [11, 12].

Колективний автор / конференції

Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод: зб. матеріалів доп. учасн. IV Всеукр. наук.-техн. конф. / за ред. О. Ф. Тарасова. Краматорськ: ДДМА, 2020. 176 с.

За редакцією

Правнича клінічна освіта в Україні: навч. посібник / за ред. В. М. Сущенко. Київ: Ваіте, 2020. 274 с.

Дисертації

Сагайда П. І. Алгоритмічні засоби та програмні компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних в організаційно-технічних комплексах: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.05 / Донецький національний технічний університет. Покровськ, 2018. 341 с.

Автореферати дисертацій

Сагайда П. І. Алгоритмічні засоби та програмні компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних в організаційно-технічних комплексах: автореферат дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.05 / Донецький національний технічний університет. Покровськ, 2018. 41 с.

Стандарти – дивись [5].

Патенти

Спосіб тривимірної демонстрації напружено-деформованого стану об'єктів: пат. 122254 Україна: МПК G01M 7/00 G06N 5/04. № u 2017 07823; заявл. 25.07.2017; опубл. 26.12.2017, Бюл. № 24/2017.

Авторські свідоцтва

А.с. 1722656 СССР, МКИ В21 Д 22/20. Способ изготовления полых изделий / Л. Л. Роганов, А. Ф. Тарасов, В. С. Клеус. № 4754291/27; заявл. 30.10.89; опубл. 30.03.92, Бюл. № 12.

Частина видання

Розділ книги

Tarasov O. et al. Content and competency structure of IT specialties students in the field of bioengineering. *Teaching and subjects on bio-medical engineering. Approaches and experiences from the BIOART-project*. Leuven, 2021. P. 53-72.

Статті із журналів

Один автор

Сагайда П. И. Моделирование проблемной области компьютеризированных информационных систем для интеллектуальной обработки данных с использованием инженерии знаний. *Наукові праці ДонНТУ. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація»*. 2017. № 1(30). С. 78-87.

Два автора

Надикто В., Гукович А. Ротаційна борона для пару. *FARMER*. 2019. № 2. С. 164-165.

Три автора

Подлесний С. В., Тарасов О. Ф., Періг О. В. Реформування технічної освіти України на основі застосування міжнародних стандартів EAFSG і CDIO. *Вища школа*. 2017. № 10 (159). С. 7–22.

Статті з продовжувючих та періодичних видань

Сагайда П. І., Зорі А. А. Розробка моделі й методу інтерпретації онтологій і запитів до баз знань із використанням реляційної моделі зберігання даних. *Вісник ДДМА*. 2018. № 1 (43). С. 76–81.

Матеріали конференцій

Касьянюк О. С., Тарасов О. Ф. Розробка програмного забезпечення для тривимірної візуалізації результатів моделювання напружено-деформованого стану об'єкту в САЕ -системі Abaqus. *Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод: матер. IV Всеукр. наук.-техн. конф. (17-19 червня 2020 р., м. Краматорськ) / Краматорськ: ДДМА, 2020. С. 90-92.*

Електронні ресурси

Книги

Автоматизоване проєктування і виготовлення виробів із застосуванням CAD/CAM/CAE-систем : монографія / О. Ф. Тарасов та ін. Краматорськ: ЦТPI «Друкарський дім», 2017. 239 с. URL: <http://dspace.dgma.donetsk.ua:8080/jspui/handle/DSEA/254> (дата звернення: 10.09.2021).

Законодавчі документи – дивись [1, 4].

Періодичні видання

Клітна М. Р., Брижань І. А. Стан і розвиток органічного виробництва та ринку органічної продукції в Україні. *Ефективна економіка*. 2013. № 10. URL: <http://www.m.nayka.com.ua/?op=1&j=efektyvnaekonomika&s=ua&z=252> (дата звернення: 12.10.2020).

Neave H. Deming's 14 Points for Management: Framework for Success. *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)*. 2012. Vol. 36, № 5. P. 561–570. URL: <http://www2.fiu.edu/~revellk/pad3003/Neave.pdf> (Last accessed: 02.11.2020).

Colletta L. Political Satire and Postmodern Irony in the Age of Stephen Colbert and Jon Stewart. *Journal of Popular Culture*. 2009. Vol. 42, № 5. P. 856–874. DOI: 10.1111/j.1540-5931.2009.00711.x.

3.8 Додатки

Додатки оформлюють як продовження магістерської роботи на наступних сторінках або у вигляді окремої частини, розміщують у порядку посилань у тексті магістерської роботи. Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках магістерської роботи, кожен додаток повинен починатися з нової сторінки.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі маленькими буквами, починаючи з першої заголовної, і бути симетрично розташованим відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовками маленькими буквами, починаючи з першої заголовної, друкується слово «Додаток» і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати заголовними буквами української мови, наприклад, «Додаток А» і т. д. Якщо він один, то додаток позначається як «Додаток А».

Текст кожного додатка за необхідності може бути розділений на розділи і підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. При цьому перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; В.3.1 – підрозділ 3.1. додатка В.

Зображення, таблиці і формули, які розміщені в додатку, нумерують у межах кожного додатка; формула (А.1) – перша формула додатка А.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Про вищу освіту: Закон України. Редакція від 01.09.2021 р. Документ 1556-VII. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 08.09.2021).

2 Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010. Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики. Прийнято та надано чинності Наказ Держспоживстандарту України 11.10.2010 N 457.

3 Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010. Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики. Прийнято та надано чинності Наказ Держспоживстандарту України 28.07.2010 № 327.

4 Про затвердження Вимог до оформлення дисертації: Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17#n88> (дата звернення: 08.09.2021).

5 ДСТУ 8302-2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання [Чинний від 2016-07-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.

6 Положення про організацію освітнього процесу в Донбаській державній машинобудівній академії (нова редакція): наказ № 114 від 05.11.2020 р.

7 Тимчасове положення «Про запобігання та виявлення академічного плагіату у навчальній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу у ДДМА. Затверджено Вченою радою ДДМА 29.03.2018 р. протокол № 8.

8 Положення про екзаменаційні комісії в Донбаській державній машинобудівній академії з атестації здобувачів вищої освіти: наказ № 9 від 29.01.2021 р.

9 Положення про забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у Донбаській державній машинобудівній академії: наказ № 89 від 26.10.2018 р.

10 Стандарт академічної доброчесності Донбаської державної машинобудівної академії Затверджено Вченою радою ДДМА 27.12.2018 р. протокол № 6.

11 Совершенствование информационных систем с использованием методов инженерии знаний. Решение практических задач: монография / А. Ф. Тарасов и др. Краматорск: ДГМА, 2012. 144 с.

12 Разработка ИСАПР с применением методов инженерии знаний. Решение практических задач: монография / А. Ф. Тарасов и др. Краматорск: Печатный дом, 2017. 211 с.

13 Автоматизоване проєктування і виготовлення виробів із застосуванням САД/САМ/САЕ-систем : монографія / О. Ф. Тарасов та ін. Краматорськ: ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. 239 с.

14 Сагайда П. І., Зорі А. А. Компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних на основі категоріально-онтологічних моделей. Краматорськ : ДДМА, 2019. 159 с.

15 Горбань О. М., Бахрушин В. Є. Основи теорії систем і системного аналізу. Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2011. 204 с.

16 Shelly Gary B., Rosenblatt Harry J. Systems analysis and design. 9th ed. Course Technology, 2012. 761 p.

17 Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу Київ: Видавнича група ВНУ, 2007. 544 с.

18 Томашевський В.М. Моделювання систем. Київ: Видавнича група ВНУ. 2005. 352 с.

19 Турчак Л. И. Основы численных методов. М.: Наука, 2001. 320 с.

20 Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма и др. СПб.: Питер, 2001. 368 с.

21 Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. М.: ДМК, 2000. 432 с.

22 Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. М.: Вильямс, 2002. 624 с.

23 Павлиш В. А., Гліненко Л. К. Основи інформаційних технологій і систем: навч. посібник. Львів: Видавництво львівської політехніки, 2013. 500 с.

24 Фатрелл Р. Т., Шафер Д. Ф., Шафер Л. И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимизации затрат М., СПб.; Киев: Изд. дом «Вильямс», 2003. 1136 с.

25 Махней О. В., Супрун В. П. Математичне моделювання : навч. посібник Івано-Франківськ, 2015. 372 с.

26 Тарасов О. Ф. Теорія комп'ютеризованого проектування. Курс лекцій з прикладами застосування для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Ч. 1. Краматорськ: ДДМА, 2019. 100 с.

27 Тарасов О. Ф. Теорія комп'ютеризованого проектування. Курс лекцій з прикладами застосування для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Ч. 2. Краматорськ: ДДМА, 2019. 88 с.

28 Васильєва Л. В., Богдан М. П. Математичні методи дослідження операцій: навч. посібник. Краматорськ: ДДМА, 2018. 144 с.

29 Васильєва Л. В., Кльованик О. А. Регресійні моделі та аналіз часових рядів : навч. посібник. Краматорськ: ДДМА, 2010. 176 с.

30 Васильєва Л. В., Гетьман І. А. Автоматизовані системи наукових досліджень: навч. посібник. Краматорськ: ДДМА, 2016. 114 с.

31 Гончаров О. А., Васильєва Л. В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посібник. Суми: СумДУ, 2020. 142 с.

32 Сагайда П. І., Зорі А. А., Тарасов О. Ф. Організація комп'ютерних систем для інтелектуальної обробки даних на основі опрацювання формалізованих знань. Краматорськ: ДДМА, 2020. 210 с.

33 Маценко В. Г. Математичне моделювання: навчальний посібник Чернівці: ЧНУ, 2014. 519 с.

34 Тарасов О. Ф. Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни «Теорія комп'ютеризованого проектування». Краматорськ: ДДМА, 2019. 25 с.

35 Тарасов О. Ф., Вінников М. О. Сучасні методи проектування програмних систем на основі об'єктно-орієнтованого підходу: методичні вказівки до курсової роботи і самостійних робіт з дисципліни для студентів усіх форм навчання. Краматорськ: ДДМА, 2019. 28 с.

36 Тарасов О. Ф. Методичні вказівки до практичних робіт і самостійної роботи з дисципліни «Сучасні методи проектування програмних систем на основі ООП» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Краматорськ: ДДМА, 2020. 42 с.

37 Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLAB. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. 288 с.

38 Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А. А. Барсегян и др. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 336 с.

39 Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд. М.: Бинوم: Невский диалект, 1999. 560 с.

40 Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML: Руководство пользователя. М.: ДМК, 2015. 496 с.

41 Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма и др. СПб.: Питер, 2001. 368 с.

42 Коналлен Д. Разработка Web- приложений с использованием UML. М.: Изд. дом «Вильямс», 2001. 288 с.

43 Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. 2-е изд. М.: Вильямс, 2002. 624 с.

44 Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. 3-е изд. М.: Вильямс, 2020. 736 с.

Додаток А
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ
РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Донбаська державна машинобудівна академія
(назва закладу вищої освіти)

Факультет _____
Кафедра _____
Ступень вищої освіти магістр
Спеціальність _____
Освітньо-професійна програма _____

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри _____
« _____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

(ПІБ)

1. Тема роботи _____

затверджена наказом по академії від « _____ » _____ 20__ р. № _____

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх.

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання

Керівник

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. ном.	Назва етапів кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Додаток Б
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Комп'ютерні інформаційні технології»

Кваліфікаційна робота магістра

Кваліфікаційна робота
допущена до захисту
Завідувач кафедри КІТ

«__» _____ 20__ р.

На тему _____

20__ р.

Додаток В
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Донбаська державна машинобудівна академія

_____ (повна назва факультету)

_____ (повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти

на тему: _____

Виконав: здобувач ___ курсу, групи ___
спеціальності _____

Освітньо-професійна програма _____

Керівник

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Здобувач

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Рецензент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Краматорськ – 20___ року

Додаток Г
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ АНОТАЦІЇ
В АВТОРЕФЕРАТІ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

АНОТАЦІЯ

***Марчук О. О.* Дослідження моделей, методів та інформаційних технологій для статистичного аналізу впливу зовнішніх факторів на потенційну працездатність людини.**

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра комп'ютерних наук за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. – Донбаська державна машинобудівна академія МОН України, м. Краматорськ, 2021.

Текст анотації (до 1200 друкованих знаків).

Ключові слова: кореляційний аналіз, C#, .NET, UML, працездатність людини, стилометрія, якість роботи.

ABSTRACT

***Marchuk A.* Research of the methods, models and information technologies of statistical analysis of the influence of external factors on the potential performance of a person at the computer.**

Graduate work for a Master's degree by specialty 122 Computer science. – Donbas State Engineering Academy of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kramatorsk, 2021.

Текст анотації (до 1200 друкованих знаків).

Keywords: correlation analysis, C#, .NET, UML, potential performance of a person, stylometry, quality of work.

Навчальне видання

**ТАРАСОВ Олександр Федорович,
САГАЙДА Павло Іванович,
ВАСИЛЬЄВА Людмила Володимирівна,
АЗАРХОВ Олександр Юрійович,
СТАШКЕВИЧ Ігор Ігорович,
ГЕТЬМАН Ірина Анатоліївна**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до підготовки та захисту кваліфікаційної роботи
магістра для студентів закладів вищої освіти,
що навчаються за освітніми програмами:
«Комп'ютерні науки» і «Комп'ютерні науки
в техніці, бізнесі та медицині»**

Редагування

О. О. Дудченко

Формат 60 × 84/16. Ум. друк. арк. 3,97.

Обл.-вид. арк. 3,09. Тираж 100 пр .

Видавець і виготівник ПП «Євро-Волинь»
М. Житомир вул. Крошенська, буд. 45, кв. 34
Свідоцтво серія ДК № 7208 від 07.12.2020