

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

ПОСІБНИК
з дипломного проектування
за напрямками підготовки
”Прикладна математика”, „Комп’ютерна
інженерія”, „Програмна інженерія”

Рекомендовано
Методичною радою НТУУ «КПІ»
19.05.2011 р., протокол № 9

Київ
«Політехніка»
2011

Посібник з дипломного проектування за напрямками підготовки "Прикладна математика", „Комп’ютерна інженерія”, „Програмна інженерія” / Є.С. Сулема :
за заг. ред. І.А. Дички — К. : НТУУ «КПІ», 2011. — 224 с. — 400 пр.

Навчально-методичне видання

**ПОСІБНИК
З ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ЗА НАПРЯМАМИ ПІДГОТОВКИ "ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА",
„КОМП’ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ”, „ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ”**

Посібник розроблено для ознайомлення студентів-дипломників з вимогами до випускних кваліфікаційних робіт та правилами їх оформлення. Навчальне видання призначене для студентів, які навчаються за напрямками та спеціальностями факультету прикладної математики, але воно може бути корисним й студентам інших технічних факультетів НТУУ «КПІ».

Автор *Сулема Євгенія Станіславівна*, канд. техн. наук, доц.

За загальною редакцією *Дички Івана Андрійовича*, д-ра техн. наук, проф.

Відповідальний за випуск *Т.М. Заболотня*, канд. техн. наук, старш. викл.

Рецензенти:
О. А. Молчанов, д-р техн. наук, проф.
В.П. Тарасенко, д-р техн. наук, проф.
І.А. Жуков, д-р техн. наук, проф.
С.С. Забара, д-р техн. наук, проф.

*За редакцією автора
Надруковано з оригінал-макета замовника*

Підп. до друку Формат 60×84¹/₁₆. Папір офс. Гарнітура Times.
Спосіб друку – ризографія. Ум. друк. арк. Обл.-вид. арк. Зам. № Наклад 400 пр.

НТУУ «КПІ» ВПІ ВПК «Політехніка»
Свідоцтво ДК № 1665 від 28.01.2004 р.
03056, Київ, вул. Політехнічна, 14, корп. 15
тел./факс (044) 241-68-78

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Мета та завдання виконання випускної кваліфікаційної роботи.....	6
2. Види випускних кваліфікаційних робіт	7
3. Вимоги до формулювання тем випускних кваліфікаційних робіт	11
4. Рекомендації щодо виконання бакалаврської дипломної роботи	13
5. Рекомендації щодо виконання бакалаврського дипломного проекту.....	20
6. Рекомендації щодо виконання дипломної роботи спеціаліста	27
7. Рекомендації щодо виконання дипломного проекту спеціаліста.....	33
8. Рекомендації щодо виконання магістерської дисертації	41
9. Загальні вимоги до оформлення текстової частини випускної кваліфікаційної роботи.....	59
10. Вимоги до оформлення дипломних проектів бакалавра та спеціаліста.....	61
10.1. Оформлення документації дипломного проекту, присвяченого програмній розробці	61
10.2. Оформлення документації дипломного проекту, присвяченого програмно-апаратній або апаратній розробці.....	67
11. Вимоги до супровідної документації випускної кваліфікаційної роботи.....	72
12. Рекомендації щодо підготовки доповіді та презентації	74
Список використаних літературних джерел.....	77
Додаток 1. Приклад оформлення документації БДР.....	79
Додаток 2. Приклад оформлення документації БДП (програмна розробка)	95
Додаток 3. Приклад оформлення документації БДП (програмно-апаратна розробка)	125

Додаток 4. Приклад оформлення документації ДРС	158
Додаток 5. Приклад оформлення документації ДПС (програмна розробка).....	163
Додаток 6. Приклад оформлення документації ДПС (програмно-апаратна розробка).....	168
Додаток 7. Приклад оформлення документації МД	173
Додаток 8. Індивідуальний план магістерської підготовки.....	195
Додаток 9. Відгук керівника	202
Додаток 10. Рецензія.....	203
Додаток 11. Зразок заяви про вибір теми випускної кваліфікаційної роботи	204
Додаток 12. Акт про впровадження.....	205
Додаток 13. Зразки посилань на літературні джерела	206
Додаток 14. Умовні графічні позначення (ЄСПД).....	208
Додаток 15. Умовні графічні позначення (ЄСКД).....	210
Додаток 16. Основний напис для конструкторської документації	211
Додаток 17. Відомість проекту для програмної розробки.....	213
Додаток 18. Позначення у діаграмах UML	214
Додаток 19. Приклади оформлення формул, таблиць та рисунків	218
Додаток 20. Коди УДК	219
Додаток 21. Коди видів розробок	222
Додаток 22. Коди та назви напрямів підготовки та спеціальностей ФПМ	223
Додаток 23. Кваліфікації для напрямів підготовки та спеціальностей ФПМ	224

ВСТУП

Виконання випускної кваліфікаційної роботи є завершальним етапом підготовки фахівця в технічному університеті. На момент підготовки випускних кваліфікаційних робіт студенти мають необхідний рівень знань, набутий за період теоретичного навчання. Важливість процесу підготовки випускної кваліфікаційної роботи полягає в застосуванні цих знань на практиці – для виконання реальної розробки або наукового дослідження.

Даний посібник розроблено для методичного забезпечення процесу дипломного проектування за напрямками підготовки «Прикладна математика», «Комп'ютерна інженерія», «Програмна інженерія» та відповідними спеціальностями на факультеті прикладної математики НТУУ «КПІ».

Посібник ґрунтується на нормах Закону України «Про вищу освіту», Положенні про організацію дипломного проектування та державну атестацію студентів НТУУ «КПІ» [1], Положенні про організацію навчального процесу в НТУУ «КПІ» [2], Положенні про магістратуру НТУУ «КПІ» [3], Положенні про підготовку навчальних видань та електронних засобів навчального призначення НТУУ «КПІ».

Посібник створений з урахуванням багаторічного досвіду провідних викладачів факультету прикладної математики НТУУ «КПІ».

У посібнику розглядаються види випускних кваліфікаційних робіт, їх особливості, структура, правила оформлення; наведено структуру доповіді, рецензії, відгуку керівника, також розглянуто процедуру захисту випускних кваліфікаційних робіт; запропоновано типовий календарний графік та терміни основних етапів підготовки випускних кваліфікаційних робіт, їх попереднього та основного захисту. У додатках наведено зразки оформлення структурних елементів випускних кваліфікаційних робіт для різних освітньо-кваліфікаційних рівнів, інша довідкова інформація.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИКОНАННЯ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою виконання випускної кваліфікаційної роботи є підготовка студента до самостійної професійної діяльності, закріплення отриманих ним теоретичних знань та набуття практичного досвіду з комплексного вирішення поставленої задачі.

Завданнями підготовки випускної кваліфікаційної роботи є:

- систематизація та закріплення набутих за час навчання знань, в першу чергу з професійно-орієнтованих дисциплін;
- вивчення та застосування на практиці новітніх технологій розроблення математичного, програмного, апаратного забезпечення;
- набуття практичного досвіду роботи за фахом;
- самостійне виконання інженерної розробки або наукового дослідження;
- системне вирішення поставленої задачі;
- вивчення та застосування технології розроблення проектної та технічної документації.

Під час виконання випускної кваліфікаційної роботи студент отримує можливість поглибити свої знання з фаху, навчитись вирішувати практичні задачі прикладного характеру.

Особливо важливо, щоб випускна кваліфікаційна робота була пов'язана з вирішенням реальної прикладної або наукової задачі та виконувалась за заявкою підприємства, установи, а не мала суто навчальний характер.

2. ВИДИ ВИПУСКНИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Залежно від освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) випускні кваліфікаційні роботи розрізняються за метою, структурою та правилами оформлення.

Відповідно до Положення про організацію дипломного проектування та державну атестацію студентів НТУУ “КПІ” [1] розрізняють такі види випускних кваліфікаційних робіт:

- *дипломна робота* – це вид випускної кваліфікаційної роботи, головним змістом якої є розв’язання актуальної наукової, науково-технічної, виробничої, науково-методичної або навчально-методичної задачі;
- *дипломний проект* є завершеною інженерною розробкою об’єкта проектування (пристрою, системи, процесу тощо) і передбачає його синтез в найбільш оптимальному варіанті з докладним розробленням певної функціональної частини.

Залежно від ОКР випускна кваліфікаційна робота виконується як:

- бакалаврський дипломний проект або бакалаврська дипломна робота;
- дипломний проект спеціаліста або дипломна робота спеціаліста;
- магістерська дипломна робота (магістерська дисертація).

На ФПМ бакалаврський дипломний проект та дипломний проект спеціаліста залежно від напрямку підготовки і спеціальності може бути присвячений програмній, програмно-апаратній або апаратній розробці.

Вимоги до змісту та оформлення випускної кваліфікаційної роботи залежать від її виду. Види випускних кваліфікаційних робіт різних ОКР для напрямів та спеціальностей, з яких ведеться підготовка фахівців на ФПМ, та стандарти, за якими вони оформлюються, наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Види випускних кваліфікаційних робіт, які виконуються
студентами ФПМ

ОКР	Напрямок підготовки (бакалавр) або спеціальність (спеціаліст, магістр)	Види випускної кваліфікаційної роботи	Стандарт, за яким оформлюється випускна кваліфікаційна робота
1	2	3	4
Бакалавр	Прикладна математика	Бакалаврська дипломна робота	ДСТУ 3008-95
		Бакалаврський дипломний проект (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти Єдиної системи програмної документації (ЄСПД) / галузеві стандарти
	Програмна інженерія	Бакалаврська дипломна робота	ДСТУ 3008-95
		Бакалаврський дипломний проект (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти ЄСПД / галузеві стандарти
	Комп'ютерна інженерія	Бакалаврська дипломна робота	ДСТУ 3008-95
		Бакалаврський дипломний проект (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти ЄСПД / галузеві стандарти
		Бакалаврський дипломний проект (програмно-апаратна або апаратна розробка)	Стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД)

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Спеціаліст	Прикладна математика (ПМА)	Дипломна робота спеціаліста	ДСТУ 3008-95
		Дипломний проект спеціаліста (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти ЄСПД / галузеві стандарти
	Програмне забезпечення систем (ПЗС)	Дипломна робота спеціаліста	ДСТУ 3008-95
		Дипломний проект спеціаліста (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти ЄСПД / галузеві стандарти
	Комп'ютерні системи та мережі (КСМ)	Дипломна робота спеціаліста	ДСТУ 3008-95
		Дипломний проект спеціаліста (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти ЄСПД / галузеві стандарти
		Дипломний проект спеціаліста (програмно-апаратна або апаратна розробка)	Стандарти ЄСКД
	Системне програмування	Дипломна робота спеціаліста	ДСТУ 3008-95
		Дипломний проект спеціаліста (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти ЄСПД / галузеві стандарти
		Дипломний проект спеціаліста (програмно-апаратна розробка)	Стандарти ЄСКД

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Спеціаліст	Спеціалізовані комп'ютерні системи (СКС)	Дипломна робота спеціаліста	ДСТУ 3008-95
		Дипломний проект спеціаліста (програмна розробка)	Текстова частина проекту – ДСТУ 3008-95; графічна частина проекту – стандарти ЄСПД / галузеві стандарти
		Дипломний проект спеціаліста (програмно-апаратна або апаратна розробка)	Стандарти ЄСКД
Магістр	ПМА	Магістерська дисертація	ДСТУ 3008-95
	ПЗС	Магістерська дисертація	ДСТУ 3008-95
	КСМ	Магістерська дисертація	ДСТУ 3008-95
	СКС	Магістерська дисертація	ДСТУ 3008-95

Випускна кваліфікаційна робота може бути *комплексною*. Комплексна дипломна робота або проект виконується колективом дипломників (як правило, двома або трьома студентами), кожен з яких вирішує конкретну задачу, визначену темою.

Особливостями комплексної випускної кваліфікаційної роботи є:

- можливість вирішення більш складної, узагальненої задачі;
- набуття студентами практичного досвіду роботи в колективі.

Кожен з дипломників, що виконують комплексну роботу, оформлює власну випускну кваліфікаційну роботу, текст та графічна частина якої жодним чином не повинні повторювати текстову та графічні частини випускних кваліфікаційних робіт інших виконавців комплексної роботи.

3. ВИМОГИ ДО ФОРМУЛЮВАННЯ ТЕМ ВИПУСКНИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

При формулюванні теми випускної кваліфікаційної роботи відповідно до Положення про організацію дипломного проектування та державну атестацію студентів НТУУ “КПІ” [1] слід враховувати такі вимоги:

- уникати в назві дипломного проекту слів “Розробка...”, “Проект...”, “Проектування...”, а в назві дипломної роботи – слова “Дослідження...” тому, що саме це передбачається випускною роботою;
- у назві дипломного проекту (дипломної роботи), яка зазначається у бланку завдання, наказі про закріплення теми, протоколі Державної екзаменаційної комісії, заліковій книжці студента, в додатку до диплома, не дозволяється використовувати скорочення (аббревіатури), крім загальноприйнятих.

Назва випускної кваліфікаційної роботи має визначати об’єкт, а не процес.

Приклади тем випускних кваліфікаційних робіт:

1) бакалаврська дипломна робота:

- “Генетичний алгоритм планування транспортної мережі”;
- “Математична модель виявлення прихованих зв’язків між сутностями складних систем”;
- “Алгоритм генерації GL-моделей k-із-n систем”;

2) бакалаврський дипломний проект (програмна розробка):

- “Програмний модуль розпізнавання комп’ютерних вірусів за допомогою методів теорії семантичних мереж”;
- “Web-орієнтований клієнт віддаленого управління ftp-сервером”;
- “Програмний генератор рівновагових векторів”;

3) бакалаврський дипломний проект (програмно-апаратна та

апаратна розробка):

- “Блок формування керуючих випробувальних послідовностей”;
- “Процесорний модуль з апаратними засобами самотестування”;
- “Програмно-апаратний модуль для цифрової фільтрації аудіо-сигналу”;

4) дипломна робота спеціаліста:

- “Методика виявлення аномальної мережної активності по неповним даним аудита трафіка”;
- “Математичне забезпечення прогнозування ризиків міжбанківського валютного ринку”;
- “Методика оцінювання швидкодії базових алгоритмічних задач в гетерогенних комп’ютерних системах”;

5) дипломний проект спеціаліста (програмна розробка):

- “Програмне забезпечення системи управління інноваційно-інвестиційними проектами”;
- “Комплекс програм формування хеш-значень для електронного цифрового підпису”;
- “Відмовостійка операційна система реального часу”;
- “Експертна система оцінки безпеки інформаційної системи”;

6) дипломний проект спеціаліста (програмно-апаратна та апаратна розробка):

- “Програмно-апаратний комплекс для тестування відмовостійких багатопроцесорних систем”;
- “Мікропроцесорна система керування рухомим об’єктом”;
- “Апаратно-програмний комплекс для дистанційного моніторингу обладнання”;

7) магістерська дисертація:

- “Метод GRID-орієнтованих реконфігурованих обчислень”;

- “Статистичний спосіб побудови оптимальних кредитних портфелів”;
- “Спосіб побудови розподіленої однорангової комп’ютерної мережі”;
- “Структурний метод генерації рівновагових псевдовипадкових векторів”.

Якщо випускна кваліфікаційна робота є комплексною, то її назва складається з двох речень, розділених крапкою: загальної назви розробки, що виконується певним колективом студентів, та назви роботи, що виконується конкретним студентом. Наприклад: „Web-портал факультету прикладної математики. Адміністративний модуль” та „Web-портал факультету прикладної математики. Клієнтський модуль”.

4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Бакалаврська дипломна робота (БДР) виконується протягом останніх семестрів навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Бакалавр” (табл. 2): **7-8 семестри** для денної форми навчання та **7-9 семестри** для заочної форми навчання.

Підготовка БДР починається з вибору та закріплення за студентом-дипломником теми роботи, що здійснюється за письмовою заявою студента на ім’я завідувача випускової кафедри (Додаток 11). Тема попередньо узгоджується з керівником дипломної роботи.

БДР має бути присвячена розв’язанню актуальної наукової, науково-технічної або виробничої задачі, пов’язаної з аналізом, моделюванням, дослідженням процесів, об’єктів, систем. У процесі виконання БДР може бути розроблене програмне, програмно-апаратне або апаратне забезпе-

Таблиця 2

Графік підготовки БДР

№ етапу	Період виконання етапу		Зміст етапу / Результат виконання	Документи, що повинні бути підготовлені
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		
1	2	3	4	5
1.	15 вересня – 15 жовтня	15 вересня – 15 жовтня	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики БДР з керівником.	Заява про вибір теми БДР.
2.	15 жовтня – 15 листопада	15 жовтня – 30 січня	1) Ґрунтовне ознайомлення з предметною галуззю; 2) формулювання теми, завдання на БДР; 3) внесення теми до наказу; 4) закріплення дипломника за керівником; 5) складання календарного план-графіка.	1) Завдання на БДР; 2) календарний план-графік; 3) проект наказу про затвердження тем та керівників дипломних робіт.
3.	15 листопада – 30 грудня	30 січня – 30 травня	1) Вивчення літератури, пошук додаткової інформації, патентний пошук; 2) підготовка матеріалів першого розділу БДР.	1) Зміст БДР; 2) список літературних джерел за тематикою БДР; 3) перший розділ БДР.
4.	30 грудня – 1 березня	30 травня – 15 вересня	1) Проведення дослідження; 2) розроблення програмного / апаратного забезпечення (якщо передбачено); 3) підготовка матеріалів другого розділу БДР; 4) підготовка матеріалів доповіді	1) Другий розділ БДР; 2) тези доповіді на конференції.

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
			на конференції.	
5.	1 березня – 1 травня	15 вересня – 5 грудня	1) Завершення роботи над основною частиною БДР; 2) переддипломна практика; 3) робота над розділом з охорони праці / цивільної оборони.	1) Третій розділ БДР; 2) четвертий розділ БДР; 3) розділ з охорони праці / цивільної оборони.
6.	1 травня – 1 червня	5 грудня – 5 січня	Оформлення текстової і графічної частини БДР.	Оформлена БДР.
7.	1 червня – 15 червня	5 січня – 20 січня	Попередній захист БДР.	1) Зброшурована БДР; 2) презентація.
8.	15 червня – 30 червня	20 січня – 30 січня	Основний захист БДР.	1) Зброшурована БДР; 2) компакт-диск з матеріалами БДР; 3) плакати; 4) зброшуровані друковані копії слайдів презентації; 5) рецензія; 6) відгук керівника; 7) залікова книжка; 8) копії опублікованих статей, тез доповідей.

чення, яке потрібне для отримання характеристик досліджуваного процесу, об'єкту або системи, для перевірки висунутої гіпотези, тестування запропонованої моделі тощо. Результатом БДР є теоретичний виклад та практичні рекомендації щодо вирішення поставленої задачі.

Першим етапом виконання БДР є ґрунтовне ознайомлення студента з предметною галуззю за обраною тематикою, включаючи вивчення літератури за тематикою роботи та консультації з керівником. Результатом цього етапу є остаточне узгодження тематики роботи, формулювання керівником теми БДР, яка закріплюється наказом, та визначення завдання на БДР.

Терміни подання теми дипломної роботи до наказу:

- денна форма навчання – до **15 листопада** (7 семестр);
- заочна форма навчання – до **30 січня** (8 семестр).

Враховуючи те, що робота над завданням на БДР виконується одночасно з основним навчальним процесом, дуже важливо, щоб процес підготовки роботи був добре спланований в часі. Для цього на початку роботи над БДР студентом-дипломником та його керівником складається календарний план-графік (Додаток 1.3), контроль за виконанням якого здійснює керівник дипломної роботи.

Після отримання завдання на БДР студент-дипломник продовжує ґрунтовне вивчення літератури, рекомендованої керівником, виконує пошук додаткової інформації, патентний пошук, отримує консультації керівника. Ця робота триває до кінця **7-го семестру** (до 30 грудня) для денної і до кінця **8-го семестру** (до 30 травня) для заочної форми навчання та завершується підготовкою матеріалів першого розділу БДР.

Наступним етапом роботи є безпосереднє виконання завдання на БДР: формулювання теоретичних положень, виконання їх доведень; розроблення математичних моделей, програмного забезпечення для їх реалізації; розроблення програмно-апаратного, апаратного забезпечення для отримання характеристик досліджуваного процесу або об'єкту тощо. Основна змістова частина цієї роботи повинна бути завершена до **1 березня** (8 семестр) для денної форми навчання та до **15 вересня** (9 семестр) для

заочної форми навчання підготовкою другого розділу БДР, а для студентів денної форми навчання – ще й підготовкою доповіді про результати дослідження за тематикою БДР на конференції „Прикладна математика та комп'ютинг” (ПМК), яка щорічно, у **квітні**, проводиться на ФПМ. Метою конференції ПМК є обговорення результатів студентської наукової роботи. За результатами роботи конференції публікується збірник тез доповідей учасників конференції. Тези доповіді подаються в оргкомітет ПМК **на початку березня**. Після експертної оцінки поданих тез оргкомітет приймає рішення щодо допуску до участі в конференції та опублікування тез доповіді. Докладна інформація про конференцію подана на сайті <http://pmk.fpm.kpi.ua>.

Робота над рештою розділів БДР триває під час проходження дипломником переддипломної практики (**квітень** – для денної форми навчання, **листопад** – для заочної форми) та завершується до **1 травня** (8 семестр) для денної форми навчання та до **5 грудня** (9 семестр) для заочної форми навчання.

Крім розділів за темою роботи, БДР має містити розділ з охорони праці / цивільного захисту, підготовка якого виконується під керівництвом призначеного консультанта.

Після завершення підготовки змістової частини БДР починається етап оформлення документації, яка включає такі елементи (наведені у порядку їх розташування у готовій зброшурованій роботі):

1. Титульна сторінка
2. Завдання на БДР
3. Календарний план-графік
4. Анотація – українською, російською та англійською мовами
5. Зміст
6. Список термінів, скорочень та позначень

7. Вступ
8. Основна частина (4 розділи, поділені на підрозділи / параграфи)
9. Висновки
10. Список використаних літературних джерел (зразки оформлення бібліографічних описів наведені у Додатку 13)
11. Додатки.

Приклад оформлення документації БДР наведений у Додатку 1.

Вимоги до обсягу БДР [1]:

- текстова частина – 50-70 стор.;
- графічна частина – не менше 4 плакатів.

Плакати виготовляються на аркушах паперу формату А1 та/або розміщуються на слайдах презентації. Плакати, виготовлені на аркушах паперу (формат А1), мають містити у правому нижньому куті назву БДР та ПІБ автора роботи. Зменшені копії плакатів (формат А4) та/або слайди презентації обов'язково розміщуються у додатках до документації БДР.

Текстова частина БДР оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» [4] з дотриманням правил, наведених у розділі «ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ» даного посібника.

Підготовка документації БДР завершується до **1 червня** (8 семестр) – для денної форми навчання та до **5 січня** (9 семестр) – для заочної форми навчання узгодженням з керівником.

Захист БДР складається з двох етапів:

- попереднього захисту;
- основного захисту.

Попередній захист проводиться **за два тижні** до дати основного захисту БДР. Приймає попередній захист БДР комісія з трьох викладачів

кафедри (включаючи керівника роботи).

Метою попереднього захисту є перевірка готовності БДР, контроль за відповідністю змісту виконаної роботи темі, затвердженій наказом, призначення рецензента дипломної роботи, а також короткий виступ дипломника з демонстрацією слайдів.

Основний захист приймає Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) із запрошенням керівника дипломної роботи. Терміни проведення основного захисту:

- денна форма навчання – **15-30 червня** (8 семестр);
- заочна форма навчання – **20-30 січня** (9 семестр).

За три дні до основного захисту (або відповідно до графіка, встановленого завідувачем кафедри) дипломник повинен подати готову зброшуровану дипломну роботу разом із рецензією та відгуком керівника (рецензія та відгук керівника є окремими документами і до папки БДР не підшиваються) завідувачу кафедри на затвердження. Після затвердження БДР дипломник подає секретареві ДЕК наступні документи:

- 1) зброшуровану папку дипломної роботи;
- 2) компакт-диск з матеріалами БДР;
- 3) плакати (якщо виготовлялись на папері);
- 4) зброшуровані друковані копії слайдів презентації (4 примірники – для членів ДЕК);
- 5) рецензію;
- 6) відгук керівника;
- 7) залікову книжку;
- 8) копії опублікованих статей, тез доповідей – за наявності.

На компакт-диск дипломник має записати файли з матеріалами БДР, структурованими у такий спосіб:

- 1) папка *TEXT* – містить файл(и) з текстом БДР;

- 2) папка *GRAPH* – містить файли з плакатами;
- 3) папка *PROGRAM* – містить файл(и) програмного забезпечення (якщо розроблялось);
- 4) папка *PRESENTATION* – містить файл з презентацією.

Назви файлів мають починатися з прізвища студента, записаного латиницею. Якщо файлів у папці декілька, то назва файлу закінчується порядковим номером. Наприклад, *ivanenko_text.doc* (файл з текстом БДР студента Іваненка), *ivanenko_graph1.vsd* (файл з першим плакатом студента Іваненка). На етикетці компакт-диску студент пише своє прізвище, ім'я, по-батькові, групу, назву БДР та рік захисту.

У день основного захисту студент з'являється за 1 годину до початку роботи ДЕК до секретаря ДЕК для реєстрації.

Основний захист складається з доповіді дипломника про результати виконання завдання на БДР у формі презентації (близько 10 слайдів, до 10 хвилин) та відповіді на запитання комісії. Рекомендації щодо структури і змісту доповіді та презентації наведені у розділі “РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ” даного посібника.

5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Робота над бакалаврським дипломним проектом (БДП) триває протягом останніх семестрів навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Бакалавр” (табл. 3): **7-8 семестр** для денної форми навчання та **7-9 семестр** для заочної форми навчання.

Підготовка БДП починається з вибору та закріплення за дипломником теми проекту, що здійснюється за письмовою заявою студента на ім'я завідувача випускової кафедри (Додаток 11) з попереднім узгоджен-

Таблиця 3

Графік підготовки БДП

№ етапу	Період виконання етапу		Зміст етапу / Результат виконання	Документи, що повинні бути підготовлені
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		
1	2	3	4	5
1.	15 вересня – 15 жовтня	15 вересня – 15 жовтня	Вибір та узгодження тематики БДП з керівником.	Заява про вибір теми БДП.
2.	15 жовтня – 15 листопада	15 жовтня – 30 січня	1) Ґрунтовне ознайомлення з предметною галуззю; 2) формулювання теми та завдання на БДП; 3) внесення теми до наказу; 4) закріплення дипломника за керівником; 5) складання календарного план-графіка.	1) Завдання на БДП; 2) календарний план-графік; 3) проект наказу про затвердження тем та керівників дипломних проектів.
3.	15 листопада – 30 грудня	30 січня – 30 травня	1) Розроблення технічного завдання; 2) підготовка матеріалів першого розділу БДП.	1) Зміст БДП; 2) технічне завдання; 3) список літературних джерел за тематикою БДП; 4) перший розділ БДП.
4.	30 грудня – 1 травня	30 травня – 5 грудня	1) Розроблення програмного продукту / апаратного засобу. 2) робота над основною змістовою частиною БДП; 3) переддипломна практика; 4) робота над розділом з охорони	1) Другий розділ БДП; 2) третій розділ БДП; 3) четвертий розділ БДП; 4) розділ з охорони праці / цивільної оборони.

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5
			праці / цивільної оборони.	
5.	1 травня – 1 червня	5 грудня – 5 січня	Оформлення текстової та графіч- ної частини БДП.	Оформлена до- кументація БДП.
6.	1 червня – 15 червня	5 січня – 20 січня	Попередній захист БДП.	1) Зброшурована БДП; 2) презентація.
7.	15 червня – 30 червня	20 січня – 30 січня	Основний захист БДП.	1) Зброшурована БДП; 2) компакт-диск з матеріалами БДП; 3) креслення / плакати; 4) зброшуровані друковані копії слайдів презен- тації; 5) рецензія; 6) відгук керів- ника; 7) залікова книжка; 8) акт про впро- вадження, па- тент тощо.

ням теми з керівником БДП.

БДП має бути присвячений вирішенню актуальної науково-технічної, інноваційної або виробничої задачі, пов'язаної з розробленням програмного, програмно-апаратного або апаратного забезпечення. Результатом БДП є розроблений програмний продукт або окремі його компоненти; програмно-апаратний модуль; пристрій, блок, модуль.

Першим етапом дипломного проектування є ґрунтовне ознайомлення студента з предметною галуззю за обраною тематикою. Ця робота перед-

бачає вивчення літератури, патентний пошук, консультації з керівником. Результатом підготовчого етапу є остаточне узгодження тематики, формулювання керівником теми проекту й завдання на дипломне проектування та закріплення теми наказом.

Терміни подання теми дипломного проекту до наказу:

- денна форма навчання – **до 15 листопада** (7 семестр);
- заочна форма навчання – **до 30 січня** (8 семестр).

Враховуючи те, що робота над завданням на БДП виконується одночасно з основним навчальним процесом, дуже важливо, щоб процес дипломного проектування був добре спланований в часі.

Для кращого планування процесу підготовки БДП на початку роботи над проектом студентом-дипломником та його керівником складається календарний план-графік (Додатки 2.3 та 3.3), контроль за виконанням якого здійснює керівник дипломного проекту.

Після отримання завдання на дипломне проектування студент-дипломник починає працювати над технічним завданням (ТЗ), яке є складовою технічної документації БДП та містить опис вимог до розробки.

Процес розроблення ТЗ має бути завершений **до кінця 7-го семестру** (до 30 грудня) для денної та **до кінця 8-го семестру** (до 30 травня) для заочної форми навчання узгодженням з відповідальним від кафедри за нормоконтроль (контроль за дотриманням правил та вимог державних стандартів щодо оформлення технічної документації) та керівником БДП.

Для програмних розробок ТЗ складається з таких розділів:

1. Найменування та галузь застосування
2. Підстава для розроблення
3. Призначення розробки
4. Вимоги до програмного продукту
5. Вимоги до проектної документації

6. Етапи проектування

7. Порядок тестування розробки.

Приклад оформлення ТЗ для програмної розробки – див. Додаток 2.6.

Для програмно-апаратних та апаратних розробок ТЗ містить наступні розділи:

1. Найменування та галузь застосування

2. Підстава для розроблення

3. Мета розробки

4. Джерела розробки

5. Технічні вимоги

6. Етапи проектування.

Приклад оформлення ТЗ для програмно-апаратної розробки наведено у Додатку 3.6.

Наступним етапом роботи є безпосереднє виконання завдання на дипломне проектування.

Робота над завданням на БДП триває й під час проходження дипломником переддипломної практики (**квітень** – для денної форми навчання та **листопад** – для заочної форми) та завершується розробкою продукту, передбаченого ТЗ, та підготовкою матеріалів змістової частини БДП.

Крім технічних розділів, БДП має містити розділ з охорони праці / цивільного захисту, робота над яким виконується під керівництвом призначеного консультанта.

Логічним результатом роботи над завданням на дипломне проектування є впровадження виконаної розробки або прийняття до впровадження (підтверджується актом організації-замовника – Додаток 12), а в ряді випадків – отримання патенту на корисну модель / винахід.

Після завершення розробки – до **1 травня** (8 семестр) для денної форми навчання й до **5 грудня** (9 семестр) для заочної форми навчання –

починається етап підготовки та оформлення технічної документації БДП.

Вимоги до обсягу БДП [1]:

- пояснювальна записка – 50-70 стор.;
- графічна частина:
 - не менше 2 креслень та 2 плакатів для програмних розробок;
 - не менше 4 креслень для програмно-апаратних та апаратних розробок.

Креслення виготовляються на аркушах паперу формату А1. Плакати виготовляються на аркушах паперу формату А1 та/або розміщуються на слайдах презентації. Плакати, виготовлені на аркушах паперу (формат А1), мають містити у правому нижньому куті назву БДП та ПІБ автора роботи. Зменшені копії креслень / плакатів (формат А4) та слайди презентації обов'язково розміщуються у додатках до документації БДП.

Вимоги до оформлення тексту БДП наведені у розділі „ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ”, а вимоги до оформлення технічної документації – у розділі „ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ БАКАЛАВРА ТА СПЕЦІАЛІСТА” даного посібника.

Підготовка повної документації БДП завершується до **1 червня** (8 семестр) – для денної форми навчання та до **5 січня** (9 семестр) – для заочної форми навчання узгодженням з керівником проекту та відповідальним від кафедри за нормоконтроль.

Захист БДП складається з двох етапів:

- попереднього захисту;
- основного захисту.

Попередній захист проводиться **за два тижні** до дати основного захисту БДП. Приймає попередній захист БДП комісія з трьох викладачів кафедри (включаючи керівника дипломного проекту).

Метою попереднього захисту є перевірка готовності БДП, розгляд технічної документації, контроль за відповідністю змісту виконаного проекту темі, затвердженій наказом, призначення рецензента дипломного проекту, а також короткий виступ дипломника з демонстрацією слайдів.

Основний захист приймає Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) із запрошенням керівника дипломного проекту. Терміни проведення основного захисту:

- денна форма навчання – **15-30 червня** (8 семестр);
- заочна форма навчання – **20-30 січня** (9 семестр).

За три дні до основного захисту (або відповідно до графіка, встановленого завідувачем кафедри) студент-дипломник має подати готовий зброшурований дипломний проект разом із рецензією та відгуком керівника (рецензія та відгук керівника є окремими документами і до папки БДП не підшиваються) завідувачу кафедри на затвердження. Після затвердження БДП дипломник подає секретареві ДЕК наступні документи:

- 1) зброшуровану папку дипломного проекту;
- 2) компакт-диск з матеріалами БДП;
- 3) креслення / плакати;
- 4) зброшуровані друковані копії слайдів презентації (4 примірники – для членів ДЕК);
- 5) рецензію;
- 6) відгук керівника;
- 7) залікову книжку;
- 8) акт про впровадження (оригінал та 2 копії) – за наявності;
- 9) прийнята до розгляду заява на видачу патенту / патент (3 копії) – за наявності.

На компакт-диск дипломник має записати файли з матеріалами БДП, структурованими у такий спосіб:

- 1) папка *TEXT* – містить файл(и) з текстом БДП;
- 2) папка *GRAPH* – містить файли з кресленнями;
- 3) папка *PROGRAM* – містить файл(и) програмного забезпечення (якщо розроблялось);
- 4) папка *PRESENTATION* – містить файл з презентацією.

Назви файлів мають починатися з прізвища студента, записаного латиницею. Якщо файлів у папці декілька, то назва файлу закінчується порядковим номером. Наприклад, *ivanenko_text.doc* (файл з текстом БДП студента Іваненка), *ivanenko_graph1.vsd* (файл з першим кресленням студента Іваненка). На етикетці компакт-диску студент пише своє прізвище, ім'я, по-батькові, групу, назву БДП та рік захисту.

У день основного захисту студент з'являється за 1 годину до початку роботи ДЕК до секретаря ДЕК для реєстрації.

Основний захист складається з доповіді дипломника про результати дипломного проектування у формі презентації (близько 10 слайдів, до 10 хвилин), відповіді на запитання комісії та демонстрації отриманих практичних результатів (наприклад, розробленого програмного продукту).

Рекомендації щодо структури і змісту доповіді та презентації наведені у розділі „РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ” даного посібника.

6. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ СПЕЦІАЛІСТА

Дипломна робота спеціаліста (ДРС) виконується в останньому семестрі півторарічної підготовки спеціаліста (табл. 4): **3 (11) семестр** – для денної форми навчання та **3 (12) семестр** – для заочної форми навчання.

Підготовка ДРС починається з вибору та закріплення за студентом-

Таблиця 4

Графік підготовки ДРС

№ етапу	Період виконання етапу		Зміст етапу / Результат виконання	Документи, що повинні бути підготовлені
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		
1	2	3	4	5
1.	1 вересня – 25 жовтня	1 лютого – 1 березня	1) Переддипломна практика; 2) вибір напряму дослідження та узгодження тематики ДРС з керівником. 3) ґрунтовне ознайомлення з предметною галуззю; 4) формулювання теми та завдання на ДРС; 5) внесення теми до наказу; 6) закріплення дипломника за керівником; 7) складання календарного план-графіка.	1) Заява про вибір теми ДРС; 2) завдання на ДРС; 3) календарний план-графік; 4) звіт про переддипломну практику; 5) зміст ДРС; 6) список літературних джерел за тематикою ДРС; 7) проект наказу про затвердження тем та керівників дипломних робіт.
2.	25 жовтня – 30 грудня	1 березня – 5 травня	1) Безпосереднє виконання завдання на ДРС; 2) робота над основною змістовою частиною ДРС; 3) робота над економічним розділом (якщо передбачено); 4) робота над розділом з охорони праці / цивільної оборони.	1) Перший розділ ДРС; 2) другий розділ ДРС; 3) третій розділ ДРС; 4) четвертий розділ ДРС; 5) економічний розділ (якщо передбачено); 6) розділ з охорони праці / цивільної оборони.

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5
3.	30 грудня – 15 січня	5 травня – 20 травня	Оформлення тексто- вої та графічної час- тини ДРС.	Оформлена документація ДРС.
4.	15 січня – 1 лютого	20 травня – 5 червня	Попередній захист ДРС.	1) Зброшурована ДРС; 2) презентація.
5.	1 лютого – 20 лютого	5 червня – 20 червня	Основний захист ДРС.	1) Зброшурована ДРС; 2) компакт-диск з матеріалами ДРС; 3) плакати; 4) зброшуровані друковані копії слайдів презен- тації; 5) рецензія; 6) відгук керів- ника; 7) залікова книжка; 8) акт про впро- вадження, копії опублікованих статей, тез до- повідей тощо.

дипломником теми роботи, що здійснюється за письмовою заявою студента на ім'я завідувача випускової кафедри (Додаток 11). Попередньо тема має бути узгоджена з керівником.

ДРС має бути присвячена вирішенню актуальної науково-технічної, науково-методичної, інноваційної або виробничої задачі, пов'язаної з аналізом, моделюванням, дослідженням процесів, об'єктів, систем. У процесі виконання ДРС може бути розроблене програмне, програмно-апаратне або апаратне забезпечення, потрібне для отримання характеристик процесів, об'єктів, систем, що досліджуються, для перевірки висуну-

тої гіпотези, тестування запропонованої моделі тощо. Результатом ДРС є теоретичні положення та практичні рекомендації (технологія, методика) щодо вирішення поставленої задачі. Задача, що розв'язується у ДРС, має бути більш комплексною, порівняно із задачами, що вирішуються у дипломних роботах ОКР „Бакалавр”.

Підготовка ДРС тісно пов'язана з проходженням студентом-дипломником переддипломної практики. Завдання на ДРС формулюється на початку практики та протягом наступних **двох тижнів** уточнюється і остаточно затверджується керівником роботи.

Відповідно до діючих навчальних планів тривалість переддипломної практики за програмою підготовки спеціалістів:

- денна форма навчання – **8 тижнів** (з 1 вересня по 25 жовтня);
- заочна форма навчання – **4 тижні** (з 1 лютого по 1 березня).

Переддипломна практика завершується підготовкою звіту. Вимоги до звіту з переддипломної практики:

- обсяг 30-40 сторінок;
- звіт має містити наступні основні розділи:

1. Призначення та завдання переддипломної практики
2. Загальна характеристика підприємства та його підрозділів, основні види виконуваних робіт
3. Індивідуальне завдання
 - 3.1 Тема дипломної роботи
 - 3.2 Постановка задачі
 - 3.3 Короткий аналіз предметної галузі
 - 3.4 Огляд та аналіз методів вирішення задачі
 - 3.5 Обраний метод вирішення та його обґрунтування
 - 3.6 Особливості реалізації
 - 3.7 Висновки

4. Список використаної літератури.

До звіту додаються матеріали ДРС:

- а) анотації (українською, російською та англійською мовами);
- б) зміст текстової частини роботи;
- в) робочі матеріали (результати експериментів, модулі програм, графічні матеріали).

Безпосереднє виконання завдання на ДРС має бути завершене до **30 грудня** для денної та до **5 травня** для заочної форми навчання.

Крім розділів за темою роботи, ДРС має містити розділ з охорони праці / цивільного захисту, а для деяких спеціальностей ФПМ ще й економічний розділ. Підготовка цих розділів виконується під керівництвом призначених консультантів.

Завершальним етапом дипломного проектування є оформлення документації ДРС (Додаток 4). Вимоги до структури та оформлення документації ДРС аналогічні вимогам до структури та оформлення документації БДР (див. розділ „РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ” даного посібника).

Вимоги до обсягу ДРС [1]:

- пояснювальна записка – 80-100 стор.;
- графічна частина – не менше 6 плакатів.

Плакати виготовляються на аркушах паперу формату А1 та/або розміщуються на слайдах презентації. Плакати, виготовлені на аркушах паперу (формат А1), мають містити у правому нижньому куті назву ДРС та ПІБ автора роботи. Зменшені копії плакатів (формат А4) та/або слайди презентації обов’язково розміщуються у додатках до документації ДРС.

Загальні вимоги до оформлення тексту ДРС наведені у розділі „ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ” даного посібника.

Підготовка документації ДРС завершується до **15 січня** для денної форми навчання та до **20 травня** для заочної форми навчання узгодженням з керівником роботи.

Захист ДРС складається з попереднього захисту та основного захисту. Попередній захист приймає комісія з трьох викладачів кафедри (включаючи керівника дипломної роботи), а основний захист – Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) із запрошенням керівника дипломної роботи.

Попередній захист проводиться **за два тижні** до дати основного захисту та має на меті перевірку ступеня готовності ДРС, попередній розгляд документації виконаної роботи, контроль за відповідністю змісту виконаної ДРС темі, затвердженій наказом, призначення рецензента дипломної роботи та короткий виступ дипломника з демонстрацією слайдів.

Терміни проведення основного захисту:

- денна форма навчання – з **1 по 20 лютого** (11 семестр);
- заочна форма навчання – з **5 по 20 червня** (12 семестр).

За три дні до основного захисту (або відповідно до графіка, встановленого завідувачем кафедри) студент-дипломник повинен подати готову зброшуровану ДРС разом із рецензією та відгуком керівника (рецензія та відгук керівника є окремими документами і до папки ДРС не підшиваються) завідувачу кафедри на затвердження. Після затвердження ДРС дипломник подає секретареві ДЕК наступні документи:

- 1) зброшуровану папку дипломної роботи;
- 2) компакт-диск з матеріалами ДРС;
- 3) плакати (якщо виготовлялись на папері);
- 4) зброшуровані друковані копії слайдів презентації (4 примірники – для членів ДЕК);
- 5) рецензію;
- 6) відгук керівника;

- 7) залікову книжку;
- 8) акт про впровадження (оригінал та 2 копії) – за наявності;
- 9) копії опублікованих статей, тез доповідей – за наявності.

На компакт-диск дипломник має записати файли з матеріалами ДРС, структурованими у такий спосіб:

- 1) папка *TEXT* – містить файл(и) з текстом ДРС;
- 2) папка *GRAPH* – містить файли з плакатами;
- 3) папка *PROGRAM* – містить файл(и) програмного забезпечення (якщо розроблялось);
- 4) папка *PRESENTATION* – містить файл з презентацією.

Назви файлів мають починатися з прізвища студента, записаного латиницею. Якщо файлів у папці декілька, то назва файлу закінчується порядковим номером. Наприклад, *ivanenko_text.doc* (файл з текстом ДРС студента Іваненка), *ivanenko_graph1.vsd* (файл з першим плакатом студента Іваненка). На етикетці компакт-диску студент пише своє прізвище, ім'я, по-батькові, групу, назву ДРС та рік захисту.

У день основного захисту студент з'являється за 1 годину до початку роботи ДЕК до секретаря ДЕК для реєстрації. Основний захист проводиться у формі презентації (близько 15 слайдів). Тривалість доповіді дипломника – 10-15 хвилин. Рекомендації щодо структури і змісту доповіді та презентації наведені у розділі “РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ” даного посібника.

7. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ СПЕЦІАЛІСТА

Дипломний проект спеціаліста (ДПС) виконується в останньому семестрі півторарічної підготовки спеціаліста (табл. 5): **3 (11) семестр** – для

денної форми навчання та **3 (12) семестр** – для заочної форми навчання.

Підготовка ДПС починається з вибору та закріплення за студентом-дипломником теми проекту, що здійснюється за письмовою заявою студента на ім'я завідувача випускової кафедри (Додаток 11). Тема попередньо узгоджується з керівником проекту.

ДПС має бути присвячений вирішенню актуальної науково-технічної, інноваційної або виробничої задачі, пов'язаної з розробленням програмного, програмно-апаратного або апаратного забезпечення. Результатом ДПС є розроблений програмний продукт; програмно-апаратний комплекс; пристрій, система. Задача, що розв'язується у ДПС, має бути більш комплексною, порівняно із задачами, що вирішуються у дипломних проектах ОКР „Бакалавр”.

Підготовка ДПС тісно пов'язана з проходженням студентом-дипломником переддипломної практики. Завдання на дипломне проектування формулюється на початку практики та протягом наступних **двох тижнів** уточнюється і остаточно затверджується керівником проекту.

Відповідно до діючих навчальних планів тривалість переддипломної практики за програмою підготовки спеціалістів:

- денна форма навчання – **8 тижнів** (з 1 вересня по 25 жовтня);
- заочна форма навчання – **4 тижні** (з 1 лютого по 1 березня).

Переддипломна практика завершується підготовкою звіту та розробленням і затвердженням технічного завдання (ТЗ).

Вимоги до звіту з переддипломної практики:

- обсяг 30-40 сторінок;
- звіт має містити наступні основні розділи:

1. Призначення та завдання переддипломної практики
2. Загальна характеристика підприємства та його підрозділів, ос-

Таблиця 5

Графік підготовки ДПС

№ етапу	Період виконання етапу		Зміст етапу / Результат виконання	Документи, що повинні бути підготовлені
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		
1	2	3	4	5
1.	1 вересня – 25 жовтня	1 лютого – 1 березня	1) Переддипломна практика; 2) вибір та узгодження тематики ДПС з керівником; 3) ґрунтовне ознайомлення з предметною галуззю; 4) формулювання теми та завдання на ДПС; 5) розроблення технічного завдання; 6) внесення теми до наказу; 7) закріплення дипломника за керівником; 8) складання календарного план-графіка.	1) Заява про вибір теми ДПС; 2) завдання на ДПС; 3) календарний план-графік; 4) звіт про переддипломну практику; 5) технічне завдання; 6) зміст ДПС; 7) список літературних джерел за тематикою ДПС; 8) проект наказу про затвердження тем та керівників дипломних проектів.
2.	25 жовтня – 30 грудня	1 березня – 5 травня	1) Розроблення програмного продукту; 2) робота над основною змістовною частиною ДПС; 3) робота над економічним розділом (якщо передбачено);	1) Перший розділ ДПС; 2) другий розділ ДПС; 3) третій розділ ДПС; 4) четвертий розділ ДПС; 5) економічний розділ (якщо передбачено);

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
			4) робота над розділом з охорони праці / цивільної оборони.	б) розділ з охорони праці / цивільної оборони.
3.	30 грудня – 15 січня	5 травня – 20 травня	Оформлення текстової та графічної частини ДПС.	Оформлена документація ДПС.
4.	15 січня – 1 лютого	20 травня – 5 червня	Попередній захист ДПС.	1) Зброшурована ДПС; 2) презентація.
5.	1 лютого – 20 лютого	5 червня – 20 червня	Основний захист ДПС.	1) Зброшурована ДПС; 2) креслення / плакати; 3) зброшуровані друковані копії слайдів презентації; 4) рецензія; 5) відгук керівника; 6) залікова книжка; 7) компакт-диск з матеріалами ДПС; 8) акт про впровадження, патент тощо.

новні види виконуваних робіт

3. Індивідуальне завдання

3.1 Тема дипломного проекту

3.2 Постановка задачі

3.3 Короткий аналіз предметної галузі

3.4 Огляд та аналіз методів рішення

3.5 Обраний метод рішення та його обґрунтування

3.6 Особливості реалізації

3.7 Висновки

4. Список використаної літератури.

До звіту додаються матеріали ДПС:

- а) ТЗ;
- б) анотації (українською, російською та англійською мовами);
- в) зміст пояснювальної записки;
- г) робочі матеріали (результати експериментів, модулі програм, креслення).

ТЗ для програмних розробок складається з таких розділів:

- 1. Найменування та галузь застосування
- 2. Підстава для розроблення
- 3. Призначення розробки
- 4. Вимоги до програмного продукту
- 5. Вимоги до проектної документації
- 6. Етапи проектування
- 7. Порядок тестування розробки.

Оформлення ТЗ для програмної розробки у ДПС виконується аналогічно ТЗ для програмної розробки у БДП (Додаток 2.6).

ТЗ для програмно-апаратних та апаратних розробок містить наступні розділи:

- 1. Найменування та галузь застосування
- 2. Підстава для розроблення
- 3. Мета розробки
- 4. Джерела розробки
- 5. Технічні вимоги
- 6. Етапи проектування.

Оформлення ТЗ для програмно-апаратної або апаратної розробки у

ДПС виконується аналогічно ТЗ для програмно-апаратної або апаратної розробки у БДП (Додаток 3.6).

Розроблене технічне завдання має бути представлене на перевірку та затвердження відповідальному від кафедри за нормоконтроль та керівнику дипломного проекту.

Безпосереднє виконання завдання на дипломне проектування має бути завершене до **30 грудня** для денної форми навчання та до **5 травня** для заочної форми навчання.

Крім технічних розділів, ДПС має містити розділ з охорони праці / цивільного захисту, а для деяких спеціальностей ФПМ ще й економічний розділ, в якому виконується економічне обґрунтування розробки. Підготовка цих розділів виконується під керівництвом призначених консультантів.

Завершальним етапом дипломного проектування є оформлення технічної документації ДПС. Вимоги до структури та оформлення документації ДПС аналогічні вимогам до структури та оформлення документації БДП (див. розділ „РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ” даного посібника).

Вимоги до обсягу ДПС [1]:

- пояснювальна записка – 80-100 стор.;
- графічна частина:
 - не менше 3 креслень та 3 плакатів для програмних розробок;
 - не менше 6 креслень для програмно-апаратних та апаратних розробок.

Креслення виготовляються на аркушах паперу формату А1. Плакати виготовляються на аркушах паперу формату А1 та/або розміщуються на слайдах презентації. Плакати, виготовлені на аркушах паперу (формат А1), мають містити у правому нижньому куті назву ДПС та ПІБ автора

роботи. Зменшені копії креслень / плакатів (формат А4) та слайди презентації обов'язково розміщуються у додатках до документації ДПС.

Вимоги до оформлення текстової частини ДПС наведені у розділі „ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ” даного посібника. Оформлення технічної документації проекту виконується відповідно до правил та вимог діючих державних [4-9] та галузевих [10,11] стандартів (див. розділ „ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ БАКАЛАВРА ТА СПЕЦІАЛІСТА”).

Підготовка документації ДПС завершується до **15 січня** для денної форми навчання та до **20 травня** для заочної форми навчання узгодженням з керівником дипломного проекту та відповідальним від кафедри за нормоконтроль.

Якщо виконана розробка прийнята до впровадження підтверджується, це має бути підтверджене актом організації-замовника (Додаток 12). Логічним завершенням роботи над завданням на дипломне проектування може також бути отримання патенту на корисну модель / винахід.

Захист ДПС складається з попереднього захисту та основного захисту. Попередній захист приймає комісія з трьох викладачів кафедри (включаючи керівника дипломного проекту), основний захист приймає Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) із запрошенням керівника дипломного проекту.

Попередній захист проводиться **за два тижні** до дати основного захисту та має на меті перевірку ступеня готовності ДПС, попередній розгляд документації виконаного проекту, контроль за відповідністю змісту виконаного ДПС темі, затвердженій наказом, та призначення рецензента дипломного проекту, а також короткий виступ дипломника з демонстрацією слайдів.

Терміни проведення основного захисту:

- денна форма навчання – з **1 по 20 лютого** (11 семестр);
- заочна форма навчання – з **5 по 20 червня** (12 семестр).

За три дні до основного захисту (або відповідно до графіка, встановленого завідувачем кафедри) дипломник має подати готовий зброшурований дипломний проект разом із рецензією та відгуком керівника (рецензія та відгук керівника є окремими документами і до папки ДПС не підшиваються) завідувачу кафедри на затвердження. Після затвердження ДПС дипломник подає секретареві ДЕК наступні документи:

- 1) зброшуровану папку дипломного проекту;
- 2) компакт-диск з матеріалами ДПС;
- 3) креслення / плакати;
- 4) зброшуровані друковані копії слайдів презентації (4 примірники – для членів ДЕК);
- 5) рецензію;
- 6) відгук керівника;
- 7) залікову книжку;
- 8) акт про впровадження (оригінал та 2 копії) – за наявності;
- 9) прийнята до розгляду заява на видачу патенту / патент (3 копії) – за наявності.

На компакт-диск дипломник має записати файли з матеріалами ДПС, структурованими у такий спосіб:

- 1) папка *TEXT* – містить файл(и) з текстом ДПС;
- 2) папка *GRAPH* – містить файли з кресленнями;
- 3) папка *PROGRAM* – містить файл(и) програмного забезпечення (якщо розроблялось);
- 4) папка *PRESENTATION* – містить файл з презентацією.

Назви файлів мають починатися з прізвища студента, записаного латиницею. Якщо файлів у папці декілька, то назва файлу закінчується порядковим номером. Наприклад, *ivanenko_text.doc* (файл з текстом ДПС студента Іваненка), *ivanenko_graph1.vsd* (файл з першим кресленням студента Іваненка). На етикетці компакт-диску студент пише своє прізвище, ім'я, по-батькові, групу, назву ДПС та рік захисту.

У день основного захисту дипломник з'являється за 1 годину до початку роботи ДЕК до секретаря ДЕК для реєстрації.

Основний захист проводиться у формі презентації (близько 15 слайдів). Тривалість доповіді дипломника – 10-15 хвилин. Під час доповіді потрібно звертатись до відповідних креслень / плакатів. Після завершення доповіді дипломник демонструє практичні результати виконаної роботи (демонстрація роботи розробленого програмного продукту, технічного засобу тощо). Рекомендації щодо структури і змісту доповіді та презентації наведені у розділі „РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ” даного посібника.

8. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Магістерська дипломна робота виконується у формі дисертації. Дисертаційність магістерської дипломної роботи означає наступне:

- 1) у роботі виконується наукове дослідження;
- 2) чітко формулюється об'єкт дослідження та предмет дослідження;
- 3) за підсумками проведеного дослідження формулюється його наукова новизна;
- 4) результати наукового дослідження публікуються у вигляді наукових статей у фахових наукових виданнях та/або обговорюються

на наукових конференціях з опублікуванням доповіді або її тез;

5) захист випускної роботи відбувається прилюдно.

Результатом виконання магістерської дисертації (МД) мають бути елементи нових знань та/або інноваційні рішення, які реалізуються у вигляді способу, методу, методики, технології, спрямованих на вирішення певної наукової, науково-технічної або науково-методичної задачі.

Виконання МД відбувається згідно з Індивідуальним планом магістерської підготовки (Додатки 7.4, 8), який є документом, що дозволяє планувати роботу над МД та полегшує процедуру звітування магістранта перед випусковою кафедрою. Індивідуальний план заповнюється керівником та магістрантом в міру підготовки МД.

Процес підготовки магістерської дисертації (табл. 6-7) починається з вибору тематики наукового дослідження.

Наукове дослідження є основною метою дворічної програми магістерської підготовки, тому вибір тематики і закріплення магістранта за науковим керівником відбувається **на початку 1 (9) семестру** (до 1 жовтня) для денної форми навчання та **на початку 1 (10) семестру** (до 1 березня) для заочної форми навчання.

Після визначення наукового напрямку роботи починається етап ґрунтовного ознайомлення з предметною галуззю: вивчення літератури, рекомендованої науковим керівником, пошук додаткової інформації, патентний пошук, консультування з керівником та експертами. В цей період формулюється мета та завдання МД, визначається об'єкт та предмет дослідження.

Формулювання *мети дослідження* має бути чітким і лаконічним. Наприклад: “Мета роботи – підвищення ефективності процесу маршрутизації за рахунок оптимізації динамічної структури мобільної комп’ютерної мережі великої розмірності”.

Таблиця 6

Графік підготовки МД (денна форма навчання)

№ етапу	Період виконання етапу	Зміст етапу / Результат виконання	Документи, що повинні бути підготовлені
1	2	3	4
Перший рік магістерської підготовки			
1.	1 вересня – 15 жовтня	1) Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики МД з керівником; 2) закріплення дипломника за керівником.	Індивідуальний план магістерської підготовки (зокрема, графа «Тематика дослідження»).
2.	15 жовтня – 15 грудня	1) Ґрунтовне ознайомлення з предметною галуззю; 2) формулювання мети дослідження та завдання на МД; 3) визначення об'єкта та предмета дослідження.	1) Завдання на МД; 2) індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Об'єкт дослідження» та графа «Предмет дослідження»).
3.	15 грудня – 1 березня	1) Визначення структури МД; 2) вивчення літератури, пошук додаткових літературних джерел, патентний пошук.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Структура магістерської дисертації»); 2) список літературних джерел за тематикою МД.
4.	1 березня – 15 травня	1) Робота над першим розділом МД; 2) проведення наукового дослідження.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Графік роботи над першим розділом»); 2) перший розділ МД.
Другий рік магістерської підготовки			
5.	1 вересня – 15 жовтня	1) Проведення наукового дослідження; 2) робота над другим розділом МД; 3) розроблення програмного та/або апаратного забезпечення (якщо передбачено).	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Графік роботи над другим розділом»); 2) другий розділ МД.

Продовження табл. 6

1	2	3	4
6.	15 жовтня – 15 грудня	1) Проведення наукового дослідження; 2) робота над статтею за результатами наукового дослідження; 3) остаточне формулювання теми МД для внесення у наказ.	1) Стаття за результатами наукового дослідження; 2) індивідуальний план магістерської підготовки (графи «Назва статі для опублікування у науковому виданні» та «Графік роботи над статтею»); 3) заява про вибір теми МД; 4) проект наказу про затвердження тем та керівників випускних робіт.
7.	15 грудня – 1 березня	1) Проведення наукового дослідження; 2) робота над третім розділом МД; 3) науково-дослідна практика; 4) підготовка матеріалів доповіді на конференції «Прикладна математика та комп'ютинг».	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графи «Графік роботи над третім розділом» та «Назва доповіді на конференції ПМК»); 2) третій розділ МД; 3) тези доповіді.
8.	1 березня – 15 травня	1) Завершення роботи над основною частиною МД; 2) підготовка ілюстративного матеріалу; 3) робота над розділом з охорони праці / цивільної оборони.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графи «Графік роботи над завершальним розділом» та «Перелік ілюстративного матеріалу»); 2) четвертий розділ МД; 3) розділ з охорони праці / цивільної оборони.
9.	15 травня – 25 травня	Оформлення текстової і графічної частини МД.	Оформлена МД.
10.	25 травня – 10 червня	Попередній захист МД.	1) Зброшурована МД; 2) презентація.
11.	10 червня – 30 червня	Основний захист МД.	1) Зброшурована МД, 2) компакт-диск з матеріалами МД; 3) плакати; 4) зброшуровані друко-

Продовження табл. 6

1	2	3	4
			вані копії слайдів презентації; 5) дві рецензії; 6) відгук керівника; 7) залікова книжка; 8) копії опублікованих статей, тез доповідей.

Завдання МД конкретизує задачі, які мають бути вирішені для досягнення визначеної мети дослідження. Наприклад:

“У магістерській дисертації вирішуються такі задачі:

1. Дослідження методів та протоколів маршрутизації з метою виявлення факторів, що впливають на ефективність процесу маршрутизації в мобільних мережах великої розмірності.
2. Розроблення методу формування та підтримки оптимальної інфраструктури мобільної мережі з точки зору часу маршрутизації та об’єму службового трафіка.
3. Удосконалення алгоритму формування та динамічної реконфігурації доменів маршрутизації в мобільних комп’ютерних мережах великої розмірності”.

Одночасно з формулюванням мети та завдання МД визначається об’єкт та предмет дослідження [12-15].

Об’єкт – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію та обирається для дослідження.

Предмет – це те, що міститься у межах об’єкту й чому приділено основну увагу в дослідженні.

Об’єкт та предмет як категорії процесу наукового пізнання співвідносяться між собою як загальне та часткове, отже об’єкт є ширшим поняттям, ніж предмет.

Графік підготовки МД (заочна форма навчання)

№ етапу	Період виконання етапу	Зміст етапу / Результат виконання	Документи, що повинні бути підготовлені
1	2	3	4
Перший рік магістерської підготовки			
1.	5 лютого – 1 березня	1) Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики МД з керівником; 2) закріплення дипломника за керівником.	Індивідуальний план магістерської підготовки (зокрема, графа «Тематика дослідження»).
2.	1 березня – 1 квітня	1) Ґрунтовне ознайомлення з предметною галуззю; 2) формулювання мети дослідження та завдання на МД; 3) визначення об'єкта та предмета дослідження.	1) Завдання на МД; 2) індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Об'єкт дослідження» та графа «Предмет дослідження»).
3.	1 квітня – 25 червня	1) Визначення структури МД; 2) вивчення літератури, пошук додаткової літератури, патентний пошук.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Структура магістерської дисертації»); 2) список літературних джерел за тематикою МД.
4.	25 червня – 1 жовтня	1) Робота над першим розділом МД; 2) проведення наукового дослідження.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Графік роботи над першим розділом»); 2) перший розділ МД.
5.	1 жовтня – 25 грудня	1) Проведення наукового дослідження; 2) робота над другим розділом МД; 3) розроблення програмного та/або апаратного забезпечення (якщо передбачено).	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Графік роботи над другим розділом»); 2) другий розділ МД.

1	2	3	4
Другий рік магістерської підготовки			
6.	1 лютого – 1 квітня	1) Проведення наукового дослідження; 2) робота над статтею за результатами наукового дослідження; 3) підготовка матеріалів доповіді на конференції «Прикладна математика та комп'ютинг».	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графи «Назва статі для опублікування у науковому виданні» та «Графік роботи над статтею»); 2) стаття за результатами наукового дослідження; 3) індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Назва доповіді на конференції ПМК»); 4) тези доповіді.
7.	1 квітня – 25 червня	1) Проведення наукового дослідження; 2) робота над третім розділом МД; 3) робота над розділом з охорони праці / цивільної оборони.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Графік роботи над третім розділом»); 2) третій розділ МД; 3) розділ з охорони праці / цивільної оборони.
8.	25 червня – 1 жовтня	1) Завершення роботи над основною частиною МД; 2) науково-дослідна практика; 3) остаточне формулювання теми МД для внесення у наказ.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Графік роботи над завершальним розділом»); 2) четвертий розділ МД; 3) заява про вибір теми МД; 4) проект наказу про затвердження тем та керівників випускних робіт.
9.	1 жовтня – 15 грудня	1) Підготовка ілюстративного матеріалу; 2) оформлення текстової та графічної частини МД.	1) Індивідуальний план магістерської підготовки (графа «Перелік ілюстративного матеріалу»); 2) оформлена МД.
10.	15 грудня – 10 січня	Попередній захист МД.	1) Зброшурована МД; 2) презентація.

Продовження табл. 7

1	2	3	4
11.	10 січня – 25 січня	Основний захист МД.	1) Зброшурована МД, 2) компакт-диск з матеріалами МД; 3) плакати; 4) зброшуровані друковані копії слайдів презентації; 5) дві рецензії; 6) відгук керівника; 7) залікова книжка; 8) копії опублікованих статей, тез доповідей.

Визначення об'єкта та предмета дослідження повинно відбуватись з урахуванням напрямку підготовки магістранта на ФПМ. У табл. 8 показана відповідність між напрямом підготовки, об'єктом дослідження та предметом дослідження.

Підготовчий етап роботи триває **півроку** та завершується (**до кінця 2 семестру** магістерської програми) підготовкою розгорнутої структури МД та першого її розділу, в якому дається обґрунтування актуальності наукового дослідження за вибраною тематикою, виконується аналіз стану наукової задачі (проблеми), який ґрунтується на новітніх вітчизняних і зарубіжних наукових джерелах, та робиться висновок щодо можливих шляхів подальшого дослідження.

Одночасно із завершенням роботи над першим розділом МД має бути остаточно визначена наукова задача, що вирішується в роботі, та сформульована тема МД.

Тема МД визначається предметом дослідження.

Приклади формулювання теми МД, об'єкта дослідження та предмета дослідження наведені в табл. 9.

Таблиця 8

Визначення об'єкта та предмета дослідження за напрямами підготовки

Напрямок підготовки	Об'єкт дослідження	Предмет дослідження
Прикладна математика	1) Процеси формалізації, алгоритмізації, інтелектуалізації, математичного та програмного оброблення інформації; 2) математичні аспекти процесу утворення нової інформації.	1. Моделі, методи, методики та алгоритми організації, підтримки та оптимізації інформаційних процесів. 2. Задачі аналізу, синтезу та оптимізації математичного та програмного забезпечення систем оброблення інформації. 3. Задачі аналізу, оптимізації інформаційних технологій та сервісів.
Програмна інженерія	1) Процеси генези, алгоритмізації, програмного оброблення інформації (перетворення, захист, передавання); 2) процеси утилізації програмного забезпечення.	1. Моделі, методи, методики, способи, алгоритми та протоколи програмного забезпечення, підтримки та оптимізації процесів оброблення інформації. 2. Задачі аналізу, синтезу та оптимізації програмного забезпечення систем оброблення інформації. 3. Задачі аналізу, оптимізації технологій, сервісів, протоколів та інструментальних засобів програмного оброблення інформації.
Комп'ютерна інженерія	1) Процеси первісного утворення, алгоритмізації та апаратно-програмного оброблення інформації (перетворення, захист, передавання, зберігання); 2) процеси утилізації апаратно-програмних засобів.	1. Моделі, методи, методики, способи, засоби, алгоритми та протоколи апаратно-програмного забезпечення, підтримки та оптимізації процесів оброблення інформації. 2. Архітектури, структури, технології, функціонально-експлуатаційні та техніко-економічні характеристики комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів. 3. Загально-технічні задачі аналізу та синтезу щодо технічних та апаратно-програмних засобів інформаційних технологій та сервісів.

Остаточне формулювання теми МД для внесення її до наказу по університету про закріплення тем та керівників випускних робіт відбувається **наприкінці 3 (11) семестру** (не пізніше 1 грудня) для денної форми навчання і **на початку 4 (13) семестру** (не пізніше 1 жовтня) для заочної форми навчання. Тема МД вноситься у проект наказу на підставі письмової заяви магістранта на ім'я завідувача випускової кафедри з попереднім узгодженням теми з науковим керівником (Додаток 11).

3 семестр та частково 4 семестр програми магістерської підготовки присвячуються безпосередньо науковій роботі: формулюванню теоретичних засад, отриманню та перевірці основних наукових результатів, а також апробації результатів дослідження.

На початку цього періоду роботи визначаються *методи дослідження*, які залежать від специфіки предмету дослідження та є інструментом отримання фактичного матеріалу дослідження.

Приклади методів дослідження: методи математичного моделювання, методи теорії множин, чисельні методи, методи теорії графів тощо.

Процес наукового дослідження може включати розроблення програмного та/або апаратного забезпечення для отримання фактичного матеріалу, експериментальної перевірки наукових гіпотез та результатів, отриманих аналітичним шляхом.

Наукова робота магістранта також передбачає проходження ним науково-дослідної практики – в **4 (12) семестрі**.

Результати проведеного наукового дослідження є матеріалом для другого та наступних розділів змістової частини МД, яка, як правило, складається з 4 розділів.

В основній частині МД викладаються теоретичні аспекти проведеного дослідження, пропонуються шляхи вирішення поставленої наукової задачі, висвітлюється методика дослідження, наводяться доведення тео-

Таблиця 9

Приклади формулювання теми МД, об'єкта дослідження та
предмета дослідження

Напрямок підготовки	Формулювання:		
	тема МД	об'єкт дослідження	предмет дослідження
1	2	3	4
Прикладна математика	Модель оцінювання якості каналу передавання голосової інформації	Процес оцінювання якості каналу передавання голосової інформації	Математична модель процесу оцінювання якості каналу передавання голосової інформації
	Математичне та програмне забезпечення керування доступом до ресурсів корпоративної інформаційної системи	Процес математичного оброблення інформації у корпоративній інформаційній системі	Задача синтезу та оптимізації математичного та програмного забезпечення процесу керування доступом до ресурсів корпоративної інформаційної системи
	Метод оптимізації розподілення потоків в комп'ютерних мережах з технологією MPLS	Процес математичного, алгоритмічного оброблення інформації для її ефективного передавання у комп'ютерних мережах з технологією MPLS	Задача оптимізації процесу розподілення потоків в комп'ютерних мережах з технологією MPLS
Програмна інженерія	Спосіб підвищення ефективності обчислень у комп'ютерній системі з мультіядерною архітектурою	Процес програмного оброблення інформації у комп'ютерній системі з мультіядерною архітектурою	Модель та спосіб організації обчислень у комп'ютерній системі з мультіядерною архітектурою
	Метод ущільнення інформації без втрат з використанням конкуруючих моде-	Процес аналізу та перетворення інформації програмним шляхом	Моделі, методи, алгоритми програмного оброблення даних з метою зменшення їх обсягу із забезпе-

Продовження табл. 9

1	2	3	4
	лей інформаційного джерела		ченням повного відтворення первинних даних
	Метод та алгоритми хешування для забезпечення цілісності та автентичності даних в корпоративній інформаційній системі	Процеси перетворення, захисту та передавання інформації у розподіленій комп'ютерній системі	Методи, способи та алгоритми програмного оброблення інформації з метою забезпечення її цілісності та автентичності під час передавання, оброблення та зберігання у розподіленій комп'ютерній системі
Комп'ютерна інженерія	Метод аналізу трафіку гетерогенної комп'ютерної мережі	Процес передавання інформації у гетерогенній комп'ютерній мережі	Методи, алгоритми і моделі аналізу трафіку та способи оптимізації пропускної здатності каналів зв'язку в гетерогенній комп'ютерній мережі
	Архітектура спеціалізованої обчислювальної структури для оброблення даних про об'єкт спостереження	Процес апаратно-програмного оброблення інформації про об'єкт спостереження	Задача синтезу апаратної архітектури спеціалізованої обчислювальної структури з оптимізованими параметрами для оброблення даних про об'єкт спостереження
	Програмно-апаратний спосіб генерації псевдовипадкових тестових послідовностей	Процес утворення псевдовипадкових тестових послідовностей	Способи підвищення функціональної ефективності генераторів псевдовипадкових тестових послідовностей

рем, виконується виведення формул, наводяться, аналізуються та обґрунтовуються отримані наукові результати.

Обов'язковою складовою підготовки магістерської дисертації є апробація результатів наукового дослідження. Метою апробації є оприлюднення та обговорення основних результатів магістерського дослідження.

Апробація може відбуватися у вигляді:

- публікування статті у науковому виданні;
- отриманні патенту на винахід;
- доповіді на конференції з публікуванням доповіді або її тез.

На ФПМ щорічно, у **квітні**, проводиться магістерська конференція „Прикладна математика та комп'ютинг” (ПМК), метою якої є обговорення результатів студентської наукової роботи, отриманих у тому числі в процесі підготовки МД. За результатами роботи конференції публікується збірник тез доповідей учасників конференції.

Участь у конференції ПМК магістранта останнього року навчання є обов'язковою. Докладна інформація про конференцію (тематика, терміни подання заявки на участь, правила оформлення доповіді для публікації тощо) знаходиться на сайті <http://pmk.fpm.kpi.ua>.

Окрім участі у науковій конференції в індивідуальному плані магістерської підготовки має бути заплановано опублікування статті про отримані наукові результати у науковому виданні.

Приклади наукових видань, тематика яких відповідає науковим напрямам ФПМ: «Наукові вісті НТУУ „КПІ”», «Проблеми інформатизації та управління», «Вісник університету „Україна”», «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія», «Вісник Хмельницького національного університету», «Радіоелектроніка та інформатика».

Перед написанням статті слід ознайомитись з вимогами щодо обсягу та оформлення статті у відповідному науковому виданні. Як правило, ця інформація розміщується на сайті видання. Так, інформація щодо опублікування статей у науково-технічному журналі «Наукові вісті НТУУ

“КПІ”» розміщується на сайті видання <http://bulletin.kpi.ua>.

Основний етап наукового дослідження завершується визначенням і формулюванням наукової новизни роботи та висновків.

Наукова новизна може полягати у наступному:

- 1) узагальнення, удосконалення, розвиток методу;
- 2) узагальнення, модифікація способу;
- 3) удосконалення алгоритму (з метою зменшення його обчислювальної складності);
- 4) розроблення, оптимізація моделі;
- 5) розвиток теорії.

Формулювання наукової новизни може починається словами:

- “Вперше запропоновано метод (спосіб, алгоритм, модель, архітек-турне / структурне / технічне рішення), що відрізняється від існуючих...”
- “Отримала подальший розвиток теорія (технологія)...”
- “Удосконалено метод (спосіб, алгоритм, модель), що дозволило досягти ... (вказується новий ефект / якість)”
- “Вперше сформульовано і вирішено задачу, яка має ... (вказується прагматична цінність)”
- “Запропоновано новий розв’язок задачі ..., що дозволило отримати ... (вказується новий ефект / якість)”.

Крім наукової новизни, отримані результати можуть характеризуватись *інноваційністю*, тобто наявністю науково-технічного рішення (*інновації*), яке дозволяє отримати продукт або технологію створення продукту з якісно новими або суттєво кращими властивостями.

Наприклад, інноваційність МД на тему: «Математичні методи та програмно-апаратні засоби оптимізації процесу керування бортовою системою кондиціонування повітря», може полягати у розробленні способу

динамічної оптимізації споживання електроенергії бортовою системою кондиціонування повітря, що дозволить отримати новий продукт – бортову енергозберігаючу систему кондиціонування повітря.

Якщо результатом магістерського дослідження є інновація, то логічним його завершенням є отримання патенту на корисну модель / винахід, а також впровадження інноваційної розробки або прийняття до впровадження (підтверджується актом організації-замовника – Додаток 12).

Висновки у тексті МД формулюються як:

- 1) висновки до кожного розділу – містять наукові результати, що стосуються даного розділу МД;
- 2) підсумкові висновки – містять чітке визначення того, які задачі, яким чином та з яким науковим або науково-практичним результатом вирішені у магістерському дослідженні.

Завершальним етапом (**4 семестр** магістерської програми) підготовки МД є написання реферату та оформлення текстової та графічної (ілюстративної) частини роботи.

Вимоги до обсягу МД [1]:

- текстова частина – 80-100 стор.;
- графічна частина – не менше 6 плакатів.

Плакати розміщуються на аркушах паперу формату А1 та/або на слайдах презентації. Плакати, виготовлені на аркушах паперу (формат А1), мають містити у правому нижньому куті назву МД та ПІБ автора роботи. Зменшені копії плакатів (формат А4) та/або слайди презентації обов'язково розміщуються у додатках до документації МД.

Текстова частина МД оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» [4] з дотриманням правил, наведених у розділі “ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ

ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ” даного посібника.

Текстова частина МД включає такі елементи:

1. Титульна сторінка
2. Завдання на МД
3. Реферат українською, російською та англійською мовами
4. Зміст
5. Список термінів, скорочень та позначень
6. Вступ
7. Основна частина (4 розділи, поділені на підрозділи / параграфи)
8. Висновки
9. Список використаних літературних джерел (зразки оформлення бібліографічних описів наведені у Додатку 13)
10. Додатки.

Документація МД, крім розділів за темою роботи, має містити розділ з охорони праці / цивільного захисту.

Приклад оформлення МД наведений у Додатку 7.

На титульній сторінці (Додаток 7.1) обов’язково вказують код УДК (УДК – універсальна десяткова класифікація – міжнародна бібліотечно-бібліографічна система класифікації інформації [16]). Випускні кваліфікаційні роботи, які виконуються на ФПМ, можуть відноситись до таких розділів УДК (Додаток 20):

- 004 «Інформаційні технології. Комп’ютерні технології. Теорія обчислювальних машин та систем»;
- 681 «Точна механіка» (підрозділ 681.3 «Обчислювальна техніка. Машини та пристрої для оброблення даних. Автоматичне оброблення даних. Електронні обчислювальні машини. Калькулятори»);
- 51 «Математика» (підрозділи 519.6 «Обчислювальна математика, чисельний аналіз та програмування (машинна математика)», 519.7

«Математична кібернетика», 519.8 «Дослідження операцій»).

Якщо тематика роботи відноситься до декількох підрозділів УДК, то код отримують об'єднанням декількох кодів, розділених двокрапкою.

Наприклад, МД, виконаний за темою «Спосіб завадостійкого кодування в модулі пам'яті з паралельною організацією», буде відповідати код УДК 519.725 : 004.33, отриманий поєднанням кодів таких підрозділів класифікатора:

- 004.33 – Блоки пам'яті. Накопичувачі. Запам'ятовувальні пристрої.
- 519.725 – Алгебраїчна теорія кодів, що виправляють помилки.

Реферат повинен містити основну інформацію про проведене дослідження, викладену у таких пунктах:

1. Актуальність теми
2. Об'єкт дослідження
3. Предмет дослідження
4. Мета роботи
5. Методи дослідження
6. Наукова новизна / Інноваційність
7. Практична цінність
8. Апробація роботи
9. Структура та обсяг роботи
10. Ключові слова.

Обсяг реферату (кожною з трьох мов) – 600-900 слів.

Приклад реферату наведений у Додатку 7.3.

Графічна частина МД виконується у вигляді плакатів та/або слайдів, на яких розміщують порівняльні таблиці, діаграми, що ілюструють отримані результати, викладають формули, наводять схеми та структури, що пропонуються, інші ілюстративні матеріали, які потрібні під час доповіді.

Захист МД включає попередній та основний захист.

Попередній захист проводиться не пізніше, ніж **за два тижні** до основного захисту комісією з трьох викладачів кафедри (включаючи наукового керівника) та має на меті перевірку ступеня готовності МД, контроль за відповідністю змісту роботи темі, затвердженій наказом, та призначення двох рецензентів МД [3]. Крім того, магістрант коротко доповідає про результати виконання дослідження з демонстрацією слайдів.

Основний захист приймає Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) із запрошенням наукового керівника.

Терміни проведення основного захисту:

- денна форма навчання – з **10 по 30 червня** (12 семестр);
- заочна форма навчання – з **10 по 25 січня** (13 семестр).

За три дні до основного захисту (або відповідно до графіка, встановленого завідувачем кафедри) магістрант повинен представити готову зброшуровану МД разом із двома рецензіями та відгуком керівника (рецензії та відгук керівника є окремими документами і до МД не підшиваються) завідувачу кафедри на затвердження. Після затвердження МД магістрант подає секретареві ДЕК наступні документи:

- 1) зброшуровану МД;
- 2) компакт-диск з матеріалами МД;
- 3) плакати;
- 4) зброшуровані друковані копії слайдів презентації (4 примірники);
- 5) дві рецензії;
- 6) відгук керівника;
- 7) залікову книжку;
- 8) копії опублікованих статей, тез доповідей;
- 9) акт про впровадження (оригінал та 2 копії) – за наявності;
- 10) заява на видачу патенту / патент (3 копії) – за наявності.

На компакт-диск дипломник має записати файли з матеріалами МД,

структурованими у такий спосіб:

- 1) папка *TEXT* – містить файл(и) з текстом МД;
- 2) папка *GRAPH* – містить файли з плакатами;
- 3) папка *PROGRAM* – містить файл(и) програмного забезпечення (якщо розроблялось);
- 4) папка *PRESENTATION* – містить файл з презентацією.

Назви файлів мають починатися з прізвища студента, записаного латиницею. Якщо файлів у папці декілька, то назва файлу закінчується порядковим номером. Наприклад, *ivanenko_text.doc* (файл з текстом МД студента Іваненка), *ivanenko_graph1.vsd* (файл з першим плакатом студента Іваненка). На етикетці компакт-диску студент пише своє прізвище, ім'я, по-батькові, групу, назву МД та рік захисту.

У день основного захисту магістрант з'являється за 1 годину до початку роботи ДЕК до секретаря ДЕК для реєстрації.

Основний захист проводиться у формі презентації (близько 15 слайдів). Тривалість доповіді магістранта – до 15 хвилин. Доповідь має ілюструватись графічним матеріалом, розміщеним на плакатах та/або слайдах презентації, а також демонстрацією розробленого програмного забезпечення, технічних засобів тощо. Рекомендації щодо структури і змісту доповіді та презентації наведені у розділі „РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ” даного посібника.

9. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Текстова частина випускної кваліфікаційної роботи (БДР, БДП, ДРС, ДПС, МД) оформлюється з дотриманням таких загальних правил:

- мова – українська;

- формат аркушів – А4;
- шрифт – Times New Roman, 14 пунктів;
- міжрядковий інтервал – 1,5 лінії;
- параметри сторінки: ліве поле – 3 см, решта полів – 2 см (для програмно-апаратних / апаратних БДП та ДПС параметри сторінки визначаються розмірами рамки основного напису – див. Додаток 16);
- нумерація сторінок (крім титульної сторінки) – у правому нижньому куті; кожен елемент документації БДП та ДПС (технічне завдання, відомість проекту, пояснювальна записка тощо) має окрему нумерацію.

Вимоги до шрифту елементів формул:

- звичайний символ – Times New Roman, 14 пунктів;
- великий символ (наприклад, знак суми) – Symbol або Times New Roman, 16 пунктів;
- звичайний індекс – Times New Roman, 11 пунктів;
- маленький індекс – Times New Roman, 9 пунктів.

Всі формули нумеруються, номер вказується в дужках праворуч від формули (як правило, використовується наскрізна нумерація). Якщо текст пояснювальної записки готується у текстовому редакторі Microsoft Word, то формулу слід додавати як об'єкт Microsoft Equation (меню «Вставка»). Приклад оформлення формули наведено у Додатку 19. Посилання на формулу у тексті виконується за її номером, вказаним у дужках. Наприклад, «Розглянемо рівняння (5)».

Таблиці повинні мати номер (як правило, нумерація є наскрізною), який вказується після слова «Таблиця» (вирівнювання по правому краю), та, у наступному рядку, назву (вирівнювання по центру). Приклад оформлення таблиці наведено у Додатку 19. Посилання на таблицю у тексті виконується за її номером, розташованим після скорочення

«табл.». Наприклад, «Характеристики системи HRS наведені в табл. 8».

Якщо таблиця не може бути розміщена на одній сторінці, то її поділяють на частини, кожна з яких розміщується на окремій сторінці та починається з рядка-заголовку з назвами або номерами стовпців (якщо стовпці нумеруються, то перша частина таблиці повинна містити другим по порядку рядок з номерами стовпців). Кожній частині таблиці (на початку кожної нової сторінки) передуює запис «Продовження табл.» та номер таблиці, що продовжується. Великі таблиці розміщують у додатках.

Рисунок повинен мати підписувальний напис, який містить порядковий (звичайно наскрізний) номер рисунка, розташований після скорочення «Рис.», та назву рисунка. Напис розташовується під рисунком та вирівнюється по центру (див. Додаток 19). Посилання на рисунок у тексті виконується за його номером, розташованим після скорочення «рис.». Наприклад, «Отримане бінарне дерево T наведене на рис. 4». Великі рисунки розміщують у додатках.

Електронні версії зразків оформлення БДР, БДП, ДРС, ДПС та МД знаходяться на веб-сторінці «Виконання та захист випускних кваліфікаційних робіт» у розділі «Навчання» веб-порталу ФПМ (<http://www.fpm.kpi.ua/faculty/diploma.do>).

10. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ БАКАЛАВРА ТА СПЕЦІАЛІСТА

10.1. Оформлення документації дипломного проекту, присвяченого програмній розробці

Текстова частина (пояснювальна записка) документації дипломних проектів (БДП та ДПС), які присвячені програмним розробкам, оформ-

люється відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» [4], а графічна частина оформлюється відповідно до вимог ЄСПД [5,7] та/або галузевих стандартів [10,11].

Документація дипломного проекту включає такі елементи (наведені у порядку їх розташування у готовій зброшурованій роботі):

1. Титульна сторінка
2. Завдання на дипломне проектування
3. Календарний план-графік
4. Анотація – українською, російською та англійською мовами
5. Відомість проекту (вимоги до оформлення – див. Додаток 17)
6. Технічне завдання (ТЗ)
7. Пояснювальна записка
8. Програма та методика тестування
9. Керівництво користувача
10. Керівництво програміста – якщо передбачено ТЗ
11. Керівництво системного програміста – якщо передбачено ТЗ
12. Опис мови – якщо передбачено ТЗ
13. Список використаних літературних джерел
14. Додатки.

Приклад оформлення документації БДП наведений у Додатку 2, ДПС – у Додатку 5.

Пояснювальна записка (ПЗ) складає основну частину технічної документації дипломного проекту. ПЗ включає:

1. Зміст
2. Список термінів, скорочень та позначень
3. Вступ
4. Основний текст

5. Висновки.

Звичайно основний текст ПЗ БДП оформлюють як чотири розділи, що присвячені наступним питанням:

- перший розділ присвячується аналізу існуючих рішень поставленої задачі;
- другий розділ містить виклад рішення, що пропонується;
- третій розділ містить опис розроблених алгоритмів і програмних модулів;
- четвертий розділ присвячується реалізації програмної розробки, її тестуванню, порівнянню характеристик розробленого програмного продукту з існуючими продуктами, рекомендації щодо використання розробки.

Основний текст ПЗ ДПС має бути більш деталізованим та включати такі розділи:

- перший розділ має містити поглиблений аналіз (за багатьма критеріями) існуючих науково-технічних рішень поставленої задачі;
- другий розділ присвячується обґрунтуванню вибору способів вирішення задачі та засобів розроблення (слід розглянути не менше трьох варіантів);
- третій розділ має містити докладний виклад запропонованих способів вирішення задачі та розроблених алгоритмів і програмних модулів;
- четвертий розділ присвячується реалізації та тестуванню програмного продукту, порівнянню розробки з аналогічними існуючими програмними продуктами, рекомендаціям щодо її експлуатації та подальшої модернізації.

В кінці текстової частини дипломного проекту наводять список використаних літературних джерел (розташованих у порядку їх згадування

у тексті), який оформлюється відповідно до правил бібліографічного опису [17]. Приклади оформлення посилань на літературні джерела наведені у Додатку 13.

Титульні сторінки відомості проекту, технічного завдання та пояснювальної записки дипломного проекту мають містити, окрім назви документа, його шифр. Шифр документа складається з 3- або 4-літерного коду кафедри, де виконується розробка („ПМА”, „СКС” або „ПЗКС”), розділової крапки, 6-розрядного цифрового коду виду розробки (Додаток 21), риски (знак «мінус»), 2-розрядного порядкового номера документа (01, 02, 03 і т.д. – відповідає порядку слідування документів у дипломному проекті), риски та 2-розрядного коду виду документа.

Види документів та їх коди:

1. Відомість проекту, код документа – 90
2. Технічне завдання, код документа – 91
3. Пояснювальна записка, код документа – 81
4. Опис програми, код документа – 13
5. Програма та методика тестування, код документа – 51
6. Керівництво системного програміста, код документа – 32
7. Керівництво програміста, код документа – 33
8. Керівництво користувача, код документа – 34
9. Опис мови, код документа – 35
10. Креслення, код документа – 99.

Приклад шифру для технічного завдання: ПЗКС.045440-02-91, де ПЗКС – це код кафедри, де виконується розробка, 045440 – код виду розробки, 02 – порядковий номер документа в проекті, 91 – код документа (технічне завдання).

Текстова частина проекту оформлюється з дотриманням правил, наведених у розділі “ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ” даного посібника.

Крім текстової частини, документація БДП та ДПС також включає графічну частину – креслення та плакати, які виконуються на аркушах формату А1. Їх зменшені копії (формат А4) розміщуються у додатках. Ілюстративний матеріал плакатів може розміщуватись на слайдах презентації. Креслення та плакати мають повністю та з високою наочністю розкривати сутність виконаної розробки. На плакати виносять формули, рисунки, діаграми, таблиці. Плакати виконують з дотриманням загальних правил до оформлення технічної документації. Креслення виконують з дотриманням правил і норм ЄСПД та/або галузевих стандартів.

Згідно з ЄСПД на кресленнях можуть бути представленні такі види схем:

- схема даних – демонструє структури даних та відображає шлях даних при виконанні програми;
- схема алгоритму – показує послідовність виконання операцій в програмі;
- схема взаємодії програмних модулів – демонструє взаємозв’язки модулів програми та їх взаємодію з відповідними даними;
- схема роботи програмної системи – відображає процес управління операціями та потік даних в системі;
- схема ресурсів системи – показує конфігурацію системи з точки зору засобів зберігання та оброблення даних.

Креслення за стандартом ЄСПД можуть бути виконані за допомогою графічних пакетів, наприклад, редактора Microsoft Visio.

У Додатку 14 наведені основні види графічних елементів та вимоги до їх розмірів відповідно до ЄСПД. Основною вимогою до креслень є дотримання єдиного базового розміру графічних елементів та шрифту.

В якості галузевого стандарту може бути використана мова візуального моделювання програмних систем UML (Universal Modeling Language – універсальна мова моделювання) [10,11]. На кресленнях можуть бути представлені, наприклад, такі види діаграм (Додаток 18 [11]):

- діаграма класів – слугує для представлення статичної структури системи, демонструє класи системи, їх атрибути, методи та залежності між класами;
- діаграма станів – описує послідовність станів, що викликаються послідовностями подій;
- діаграма діяльності – показує етапи складного процесу (є аналогом схеми алгоритму у ЄСПД);
- діаграма послідовності – демонструє динаміку взаємодії об'єктів;
- діаграма компонентів – показує розбиття програмної системи на структурні компоненти (файли, бібліотеки, модулі, пакети) та зв'язки між ними;
- діаграма розгортання – демонструє конфігурацію обчислювальних вузлів системи та розміщених в них програмних компонентів.

Незалежно від стандарту, за яким виконують креслення, їх розміщують на аркушах формату А1. В правому нижньому куті аркуша розташовують назву креслення та його код.

Назва креслення складається з назви проекту, назви креслення та виду креслення, розділених крапками. Наприклад: „Пакет програм для моделювання банківських ризиків. Обчислення вагових коефіцієнтів. Схема алгоритму”.

Приклад креслення наведений у Додатку 2.10.

10.2. Оформлення документації дипломного проекту, присвяченого програмно-апаратній або апаратній розробці

Документація БДП та ДПС, що присвячені програмно-апаратній або апаратній розробці, оформлюється відповідно до вимог ЄСКД [6,8,9].

Документація БДП та ДПС включає такі елементи (наведені у порядку їх розташування у готовій зброшурованій роботі):

1. Титульна сторінка
2. Завдання на дипломне проектування
3. Календарний план-графік
4. Анотація – українською, російською та англійською мовами
5. Опис альбому
6. Технічне завдання
7. Відомість технічного проекту
8. Пояснювальна записка
9. Список використаних літературних джерел
10. Додатки.

Приклад оформлення документації БДП наведений у Додатку 3, ДПС – у Додатку 6.

Опис альбому містить перелік структурних елементів технічної документації, які підшиваються у папку дипломного проекту.

Технічне завдання (ТЗ) – це документ, в якому визначаються обов'язкові результати, що повинні бути досягнуті в ході реалізації проекту. Структура ТЗ наведена у розділі «РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ» даного посібника.

Відомість проекту містить перелік структурних елементів проекту (технічної документації та виробів), розроблених для виконання ТЗ.

Пояснювальна записка (ПЗ) складає основну частину технічної документації БДП та ДПС. ПЗ включає:

1. Зміст
2. Список термінів, скорочень та позначень
3. Вступ
4. Основний текст
5. Висновки.

Звичайно основний текст ПЗ БДП оформлюють як 4 розділи, присвячені таким питанням:

- перший розділ містить аналіз існуючих рішень поставленої задачі та обґрунтування теми дипломного проекту;
- другий та третій розділи присвячуються викладу способу розв'язання поставленої задачі, який пропонується, та реалізації розробки;
- четвертий розділ містить аналіз виконаної розробки, порівняння її характеристик (наприклад, часових) з існуючими зразками, рекомендації щодо подальшого вдосконалення та використання.

Основний текст ПЗ ДПС має бути більш деталізованим та включати такі розділи:

- перший розділ містить поглиблений аналіз (за багатьма критеріями) існуючих науково-технічних рішень поставленої задачі, а також обґрунтування теми дипломного проекту;
- другий розділ присвячується вибору способів вирішення задачі (має бути розглянуто не менше трьох варіантів);
- третій розділ містить докладний виклад способів й засобів, запропонованих для вирішення задачі та реалізації розробки;
- четвертий розділ містить ґрунтовний аналіз виконаної розробки, порівняння (за багатьма критеріями) з існуючими зразками, рекомендації щодо її подальшого вдосконалення та використання.

В кінці текстової частини дипломного проекту наводять список використаних літературних джерел (розташованих у порядку їх згадування у тексті), який оформлюється відповідно до правил бібліографічного опису [17]. Приклади оформлення посилань на літературні джерела наведені у Додатку 13.

Всі аркуші пояснювальної записки дипломного проекту мають містити так званий основний напис (Додаток 16), який окрім назви документа (опис альбому, технічне завдання, тощо), містить його шифр.

Шифр документа складається з 4-літерного коду установи, де виконується розробка (на ФПМ використовується код „ІАЛЦ”), 6-розрядного цифрового коду виду розробки (Додаток 21), 3-розрядного порядкового номера документа (001, 002, 003 і т.д. – відповідає порядку слідування документів у дипломному проекті), які розділяються між собою крапками, та 2-літерного коду виду документа, записаного через проміжок.

Види документів, їх номери та коди (наведені у порядку їх слідування у дипломному проекті):

1. Опис альбому, номер – 001, код документа – ОА
2. Технічне завдання, номер – 002, код документа – ТЗ
3. Відомість проекту, номер – 003, код документа – ТП
4. Пояснювальна записка, номер – 004, код документа – ПЗ
5. Креслення, номер – відповідно до порядку розробки або згадування у пояснювальній записці, код – див. нижче
6. Перелік елементів принципової схеми (є додатком до схеми електричної принципової), номер – останній, код документа – ПЕЗ (див. приклад Переліку елементів у Додатку 3.7).

Приклад шифру для технічного завдання: ІАЛЦ.468300.002 ТЗ, де ІАЛЦ – це код установи, де виконується розробка (НТУУ „КПІ”, ФПМ), 468300 – код виду розробки, 002 – порядковий номер документа в проекті.

ті, ТЗ – код документа (технічне завдання).

Текстова частина проекту оформлюється з дотриманням правил, наведених у розділі “ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ” даного посібника.

Крім текстової частини, документація дипломного проекту також включає графічну частину – креслення, які виконуються на аркушах формату А1 з виконанням основного напису (Додаток 16). Їх зменшені копії розміщуються у додатках (зменшені креслення розміщуються на аркушах формату А4 із збереженням розмірів основного напису, що наведені у Додатку 16 – див. приклад у Додатку 3.7).

Графічний матеріал дипломного проекту має повністю та з високою наочністю розкривати сутність виконаної розробки. Креслення мають бути виконані за допомогою сучасних графічних пакетів, наприклад, редактора Microsoft Visio.

Креслення виконують з дотриманням правил та норм щодо оформлення конструкторської документації [6,8,9]. На кресленнях представляють структурні, функціональні, принципові схеми, схеми алгоритмів.

Для апаратної розробки та апаратної частини програмно-апаратної розробки виконують креслення таких основних видів:

- схема електрична структурна (код – Е1);
- схема електрична функціональна (код – Е2);
- схема електрична принципова (код – Е3);
- складальне креслення (код – СБ).

Схема електрична структурна показує основні блоки апаратної розробки та взаємозв'язки між ними, вона пояснює принцип роботи пристрою у загальному вигляді.

Схема електрична функціональна є більш деталізованою порівняно зі структурною. Вона використовується для пояснення процесів, що відбуваються в окремих функціональних блоках пристрою.

Схема електрична принципова визначає повний склад елементів пристрою, показує зв'язки між ними з точністю до виводів мікросхем та дає детальне уявлення про принцип роботи апаратної розробки.

Складальне креслення показує розташування та взаємозв'язки елементів пристрою, а також інші дані (габаритні розміри, номери позицій, вказівки щодо виготовлення, маркування тощо), необхідні для його виготовлення (складання) та/або контролю.

Для програмної частини програмно-апаратної розробки виконують креслення наступних видів:

- схема алгоритму;
- схема структурна.

Код схеми алгоритму та схеми структурної складається з літери Д та 1-розрядного порядкового номеру серед креслень проекту (Д1, Д2 і т.д.).

Схема алгоритму показує послідовність виконання дій в програмі.

Схема структурна показує взаємозв'язки основних модулів програми (наприклад, взаємозв'язки класів програми, архітектуру бази даних), вона пояснює принцип роботи програми у загальному вигляді.

Всі елементи на структурних схемах позначаються прямокутниками із сторонами $2a$ та $3a$, де a – натуральне число, в середині яких розташовуються назви відповідних блоків або модулів. Елементи на електричних схемах позначаються умовними графічними позначеннями згідно з ЕСКД [6,8,9] – див. Додаток 15. При виконанні креслень до програмної частини використовують графічні елементи, визначені стандартом ЄСПД [5,7] – див. Додаток 14. Основною вимогою до креслень всіх видів є дотримання єдиного базового розміру графічних елементів та шрифту.

Назва креслення, яка заноситься у відповідне місце основного напису, складається з назви проекту, назви креслення та виду креслення, розділених крапками. Наприклад: „Програмно-апаратна система для шифрування даних. Блок шифрування. Схема електрична функціональна”.

Кожне креслення, як і інші складові технічної документації дипломного проекту (опис альбому, технічне завдання тощо), позначається шифром, який формується за таким самим принципом, як і для текстових документів. Приклад шифру схеми алгоритму: ІАЛЦ.468324.009 Д4, де ІАЛЦ – це код установи, де виконується розробка (НТУУ „КПІ”, ФПМ), 468324 – код предметної галузі, 009 – порядковий номер документу в проекті, Д – вид креслення (схема алгоритму або схема структурна), 4 – порядковий номер креслення серед креслень даного виду (4-а схема).

Приклади креслень наведені у Додатках 3.7, 3.8.

11. ВИМОГИ ДО СУПРОВІДНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

До супровідної документації відносять відгук керівника та рецензію на випускню кваліфікаційну роботу.

Відповідно до вимог Положення про організацію дипломного проектування та державну атестацію студентів НТУУ “КПІ” [1] *„відгук керівника – це в основному характеристика професійних та громадянських якостей дипломника та його роботи в процесі дипломного проектування, а рецензія – це характеристика якості виконаного дипломного проекту (роботи)”*. Тому рецензія та відгук керівника не повинні дублювати одне одного.

У відгуку керівника (Додаток 9) має зазначатись:

- мета випускної кваліфікаційної роботи;

- на замовлення або в інтересах якої організації виконана випускна кваліфікаційна робота;
- ступінь відповідності виконаної випускної кваліфікаційної роботи завданню;
- рівень підготовленості дипломника до прийняття сучасних рішень;
- рівень професійних умінь та знань дипломника;
- особисті здобутки дипломника;
- оформлення патентів, участь у конференціях, публікація в наукових журналах тощо;
- відповідність якості підготовки дипломника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики спеціальності.

Керівник у своєму відгуку не повинен вказувати, на яку оцінку за-слуговує випускник. Оцінку рекомендує рецензент, а остаточно її визна-чає Державна екзаменаційна комісія.

Рецензентом призначається фахівець з відповідної галузі, який не є співробітником кафедри, на якій виконується випускна кваліфікацій-на робота [1].

У рецензії (Додаток 10) має зазначатись:

- відповідність випускної кваліфікаційної роботи затвердженій темі та завданню;
- актуальність теми;
- реальність випускної кваліфікаційної роботи – її виконання на за-мовлення підприємств, за науковою тематикою кафедри, НДІ;
- глибина обґрунтування прийнятих рішень;
- ступінь використання в роботі сучасних досягнень науки і техніки;
- оригінальність прийнятих рішень та отриманих результатів;
- правильність проведених розрахунків і прийнятих рішень;

- наявність і повнота математичного та експериментального підтвердження прийнятих рішень;
- якість виконання та оформлення текстової і графічної частин випускної кваліфікаційної роботи;
- можливість впровадження результатів випускної кваліфікаційної роботи;
- недоліки випускної кваліфікаційної роботи (обов'язково);
- рекомендована оцінка випускної кваліфікаційної роботи за 4-бальною системою (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”) і можливість присвоєння дипломнику відповідної кваліфікації.

Якщо рецензент є співробітником зовнішньої організації (ВНЗ, НДІ, підприємства, установи тощо), то рецензія скріплюється печаткою цієї організації [1].

У відгуку та рецензії вказується код та назва напряму підготовки або спеціальності (Додаток 22), за якою навчався студент-дипломник, а також кваліфікація (Додаток 23), яку йому буде присвоєно після успішного захисту випускної кваліфікаційної роботи.

12. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Доповідь слід починати словами „Шановний голово, шановні члени Державної екзаменаційної комісії! До вашої уваги пропонується дипломна робота (дипломний проект, магістерська дисертація) на тему...”.

Якщо робота є складовою частиною комплексної розробки, то потрібно це зазначити.

При захисті БДП та ДПС у доповіді потрібно у лаконічній формі висвітлити такі питання:

- актуальність теми;
- постановка задачі;
- який математичний (теоретичний) апарат використано в роботі;
- які алгоритми, схеми, апаратні засоби, програмні засоби тощо були розроблені дипломником для вирішення поставленої задачі;
- галузь застосування результатів роботи.

Потрібно окремо підкреслити, якщо результати роботи було впроваджено на певному підприємстві або організації.

Для БДР, ДРС та МД рекомендується така структура доповіді:

- актуальність теми;
- постановка задачі;
- які способи / методи / методики вирішення поставленої задачі були розроблені дипломником;
- які математичні моделі були запропоновані у роботі;
- які алгоритми вирішення поставленої задачі були розроблені дипломником;
- наукова новизна запропонованих рішень, їх інноваційність;
- практична цінність отриманих результатів;
- апробація (на яких конференціях доповідались результати дослідження, в яких наукових виданнях було опубліковано статті / тези).

Під час доповіді в частині, що стосується розроблених алгоритмів та структур, потрібно звертатися до відповідних креслень (плакатів).

Закінчити доповідь слід словами: „Доповідь завершено. Дякую за увагу!”.

Презентація має логічно доповнювати та ілюструвати, але не повторювати текст доповіді. Не слід розміщувати на слайдах фрази з доповіді.

Текстова інформація на слайдах презентації має бути лаконічною.

Перший слайд презентації повинен містити назву випускної кваліфікаційної роботи (відповідно до наказу), прізвище та ім'я дипломника, прізвище, ініціали, науковий ступінь, учене звання керівника роботи.

На другому слайді розміщують чітко та лаконічно сформульовану постановку задачі, а для МД – мету, об'єкт та предмет дослідження.

На наступних 1-2 слайдах надають стисло інформацію щодо результату аналізу існуючих рішень поставленої задачі та висновків, зроблених на основі цього аналізу. Так, наприклад, у презентації МД, ДРС або БДР слід навести список методів (способів, алгоритмів), що були досліджені, а у презентації БДП або БПС – список проаналізованих програмних продуктів / апаратних засобів, аналогічних розробленому в дипломному проєкті, із зазначенням їх недоліків.

Далі на слайдах розміщують результати проведеної роботи: для МД, ДРС або БДР – теоретичний виклад, формули, а для БДП або БПС – розроблені схеми, структури, алгоритми (для кращого подання інформації можна використовувати елементи анімації – наприклад, виділяти кольором черговий блок алгоритму, що виконується).

На передостанніх слайдах слід навести порівняльні таблиці, графіки, діаграми, які доводять достовірність отриманих результатів, демонструють їх практичну або науково-практичну цінність.

В кінці презентації наводять чітко й лаконічно сформульовані висновки, а для МД ще й обов'язково наукові результати (наукову новизну).

Презентація та доповідь повинні бути добре узгоджені у часі. Готуючись до виступу, обов'язково потрібно принаймні один раз проговорити доповідь вголос, одночасно запустивши презентацію, та засікти час свого виступу. Виступ про результати БДР, БДП має бути розрахований на 7-10 хвилин, виступ про результати ДРС, ДПС, МД – до 15 хвилин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про організацію дипломного проектування та державну атестацію студентів НТУУ “КПІ” [Текст] / уклад. В.Ю. Угольніков ; за заг. ред. Ю.І. Якименка. — К. : ВПК "Політехніка", 2006. — 84 с.
2. Положення про організацію навчального процесу в НТУУ “КПІ” [Текст] / уклад. Г.Б. Варламов, В.П. Головенкін, В.І. Тимофєєв, В.І. Шеховцов ; за заг. ред. Ю.І. Якименка. — К. : ІВЦ «Видавництво "Політехніка"», 2004. — 72 с.
3. Положення про магістратуру НТУУ “КПІ” [Текст] / уклад. В.П. Головенкін; за заг. ред. Ю.І. Якименка — К. : ВПК "Політехніка", 2007. — 36 с.
4. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008-95 [Текст]. — К. : Держстандарт України, 1998.
5. Межгосударственные стандарты. Единая система программной документации [Текст]. — М. : ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. Межгосударственные стандарты. Единая система конструкторской документации [Текст]. — М. : Стандартинформ, 2009.
7. Единая система программной документации / Л. В. Афанасенко — М. : ИПК Издательство стандартов, 2001. — 164 с.
8. Борушек, С.С. Единая система конструкторской документации [Текст] / С.С. Борушек, А.А. Волков, М.М. Ефимова [и др.]. — М. : изд-во стандартов, 1989. — 352 с.
9. Усатенко, С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД [Текст] / С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. — М. : изд-во стандартов, 1989. — 325 с.
10. Леоненков, А.В. Самоучитель UML [Текст] / А.В. Леоненков. — СПб.

- : БХВ, 2007. — (2-е изд.). — 576 с. — ISBN 978-5-94157-878-8.
11. Рамбо, Дж.. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка [Текст] / Дж. Рамбо, М. Блаха. — СПб. : Питер, 2007. — (2-е изд.). — 544 с. : ил. — ISBN 5-469-00814-2.
 12. Основні вимоги до дисертацій та авторефератів дисертацій [Текст] // Бюлетень ВАК України. — 2007. — № 6. — С. 9-17.
 13. Рекомендації щодо змісту і структури магістерських дисертацій / уклад. В.П. Головенкін ; за заг. ред. Ю.І. Якименка — К. : ВПК «Політехніка», 2010. — 28 с.
 14. Пономаренко, Л.А. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради [Текст] / Л.А. Пономаренко. — К. : Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» ; Видавництво «Толока», 2001. — 80 с. — ISBN 966-7396-08-8.
 15. Ашеро́в, А.Т. Подготовка, экспертиза и защита диссертаций [Текст] : учебное пособие для магистров, аспирантов и соискателей всех специальностей / А.Т. Ашеро́в. — Харьков : УИПА, 2002. — 135 с. — ISBN 966-8004-08-6.
 16. UDC Summary [Електронний ресурс] // UDC Consortium. — Режим доступу : <http://www.udcc.org/udcsummary/php/index.php>. — Дата доступу : травень 2011. — Назва з екрана.
 17. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Текст] : (ГОСТ 7.1—2003, ІДТ) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. — Чинний з 2007—07—01. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — III, 47 с. ; 29 см. — (Система стандартів з інформації, бібліографічної і видавничої справи ; Національний стандарт України).

Додаток 1. Приклад оформлення документації БДР

- 1. Титульна сторінка**
- 2. Завдання на БДР**
- 3. Календарний план-графік**
- 4. Анотації (українською, російською та англійською мовами)**
- 5. Зміст**
- 6. Список термінів, скорочень та позначень**
- 7. Вступ**
- 8. Основна частина**
- 9. Висновки**
- 10. Список використаних літературних джерел**
- 11. Плакат (формат А1)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики

Кафедра прикладної математики

До захисту допущено

Завідувач кафедри

_____ **О.А.Молчанов**

“ ____ ” _____ **2011 р.**

ДИПЛОМНА РОБОТА

освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”

з напрямку підготовки 6.040301 “Прикладна математика”

на тему:

**Математична модель для прогнозування середньої
тривалості життя населення**

Виконавець:

студент групи КМ-71 Іваненко Іван Іванович

Керівник:

к.т.н., доцент Василенко В.В.

Консультант

з охорони праці:

к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

Київ – 2011

**Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

Кафедра прикладної математики

Напрямок підготовки: 6.040301 “Прикладна математика”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ О.А.Молчанов
“__” _____ 2011 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу освітньо-кваліфікаційного рівня ”Бакалавр”

студенту групи КМ-71 Іваненку Івану Івановичу

1. **Тема роботи** “МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СЕРЕДНЬОЇ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ” затверджена наказом по університету № 722-С від “15” квітня 2011 р.
2. **Термін подання** студентом завершеної роботи: “5” червня 2011 р.
3. **Вихідні дані для виконання дипломної роботи:**
 - дані демографічних спостережень за період 1910-2010 рр. та методики прогнозування Інституту демографії та соціальних досліджень ім. М.В.Птухи НАН України.
4. **Перелік задач, які мають бути вирішені:**
 - вивчити літературні джерела за тематикою дослідження, в тому числі методики побудови математичних моделей в демографії,
 - провести аналіз математичних методів прогнозування в демографії,

- обґрунтувати вибір метода прогнозування,
- розробити математичну модель для прогнозування середньої тривалості життя населення України,
- оцінити погрішність прогнозу.

5. Перелік обов’язкового ілюстративного матеріалу:

- теоретичні викладення щодо побудови математичної моделі для прогнозування середньої тривалості життя населення;
- алгоритм прогнозування;
- статистичні характеристики динаміки зміни середньої тривалості життя населення;
- результати прогнозування демографічної ситуації на період до 2050 року.

6. Консультант з охорони праці – к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

7. Дата видачі завдання: “25” жовтня 2010 р.

Керівник дипломної роботи _____ **В.В. Василенко**

Завдання прийняв до виконання _____ **І.І. Іваненко**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник дипломної роботи

_____ В.В. Василенко

“25” жовтня 2010 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання дипломної роботи ОКР «Бакалавр»
студентом Іваненком І.І.

№ з/п	Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Вивчення літератури за тематикою роботи та збір даних	15.11.2010	
2.	Проведення порівняльного аналізу математичних методів демографічного прогнозування	10.12.2010	
3.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломної роботи	30.12.2010	
4.	Розроблення математичної моделі для прогнозування тривалості життя населення	01.02.2011	
5.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломної роботи	20.02.2011	
6.	Підготовка тез доповіді на конференції «Прикладна математика та комп'ютинг»	01.03.2011	
7.	Підготовка матеріалів третього розділу дипломної роботи	20.03.2011	
8.	Перевірка розробленої моделі	10.04.2011	
9.	Підготовка матеріалів четвертого розділу дипломної роботи	01.05.2011	
10.	Підготовка графічної частини дипломної роботи	10.05.2011	
11.	Оформлення дипломної роботи	25.05.2011	

Студент _____

АНОТАЦІЯ

Дана дипломна робота присвячена розробленню математичної моделі для прогнозування середньої тривалості життя населення.

В роботі виконано порівняльний аналіз математичних методів демографічного прогнозування, зокрема, розглянуто та проаналізовано каузальний підхід до моделювання демографічних процесів. Розглянуті способи розрахунку чисельності населення через задану кількість років з врахуванням факторів, що впливають на тривалість життя населення. Запропоновано математичну модель на випадок прогнозування чисельності населення за логістичною кривою.

Також в роботі виконані розрахунки для прогнозування середньої тривалості життя населення України на період до 2050 року.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена разработке математической модели для прогнозирования средней продолжительности жизни населения.

В работе выполнен сравнительный анализ математических методов демографического прогнозирования, в частности, рассмотрен и проанализирован каузальный подход к моделированию демографических процессов. Рассмотрены способы расчета численности населения через заданное количество лет с учетом факторов, которые влияют на продолжительность жизни населения. Предложена математическая модель на случай прогнозирования численности населения в соответствии с логистической кривой.

Также в работе выполнены расчеты для прогнозирования средней продолжительности жизни населения Украины на период до 2050 года.

ABSTRACT

This diploma thesis deals with the development of the mathematical model for forecasting an average value of population life expectancy.

The comparative analysis of mathematical methods of demographic forecasting, in particular, the causal approach to modeling of demographic processes, is fulfilled and discussed. The ways of the population growth estimation taking into account factors which have influence on the population life expectancy are considered. The mathematical model for the case of the population forecasting according to a logistical curve is proposed.

The calculations for forecasting an average value of life expectancy of population of Ukraine for the period till 2050 are fulfilled in the diploma thesis as well.

ЗМІСТ

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП.....	6
1. АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ДЕМОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	7
1.1. Математичний апарат демографії.....	8
1.2. Способи проведення демографічних розрахунків	11
1.3. Порівняльний аналіз статистичних методів прогнозування	15
1.4. Висновок	21
2. ВИБІР МЕТОДУ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ.....	22
2.1. Модель Лі-Картера	23
2.2. Модель часового ряду ARIMA.....	29
2.3. Висновок	35
3. ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАН- НЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ	37
3.1. Дискретна модель руху населення.....	37
3.2. Демографічна модель відтворення	43
3.3. Стандартизація демографічних коефіцієнтів	48
3.4. Висновок	52
4. ПЕРЕВІРКА МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ	53
4.1. Алгоритм прогнозування.....	54
4.2. Програмна реалізація моделі	59
4.3. Аналіз результатів прогнозування	64
4.4. Висновок	68
ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	71

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) – авторегресія за ковзними середніми;

МНК – метод найменших квадратів;

Індекс М'єрса (Myers index) – показник, що вимірює вікову акумуляцію для віку, що закінчується на будь-яку цифру;

Індекс Уіпла (Whipple index) – показник рівня вікової акумуляції, що розраховується для віку, який закінчується на 0 або 5;

Індекси Коула (Coal indexes) – система демографічних індексів, що дозволяє оцінювати вплив шлюбної й репродуктивної поведінки на величину загального коефіцієнта народжуваності;

.....

Логістична крива, або крива Ферхюлста-Пірла-Рида (Logistic curve) – сімейство кривих, що описують зростання населення.

ВСТУП

Прогнозування динаміки чисельності та структури населення, складу сімей, режимів відтворення населення, різних демографічних процесів складає значну частину діяльності міжнародних, державних і неурядових організацій, закладів та наукових інститутів. Провідні демографи, економісти, математики здійснили чимало глибоких, різноаспектних досліджень проблем моделювання відтворення населення.

Дана тематика є та буде залишатись актуальною, оскільки достовірна інформація про якісні та кількісні характеристики населення країни є важливою для побудови політики та стратегії розвитку держави у всіх сферах, включаючи соціальну та економічну.

Отже, створення нових, більш точних методів та методик моделювання та прогнозування демографічної ситуації є важливою науково-практичною задачею.

У сучасній демографії застосовуються методи математичного аналізу (інтегральне та диференціальне числення, теорія рядів тощо) і диференціальних рівнянь при побудові неперервних моделей демографічних процесів. Інтегральні рівняння слугують головним чином для опису процесу репродукції населення у неперервній моделі. Методи матричної алгебри застосовуються в дискретних демографічних моделях при перспективних розрахунках населення. Теоретико-імовірнісні методи використовуються при побудові стохастичних демографічних моделей (наприклад, імітаційних моделей народжуваності). Правила обчислення ймовірностей складних подій лежать в основі розрахунків демографічних таблиць, визначення так званих чистих і комбінованих ймовірностей (наприклад, ймовірність народження дитини або вступу в шлюб у певному віковому інтервалі за наявності або відсутності смертності).

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Метою дослідження є математичне моделювання для визначення та прогнозування середньої тривалості життя населення України.

Науково-практична задача, що розв'язується в даній дипломній роботі, включає наступні завдання:

- 1) аналіз апарату математичного моделювання, що застосовується при прогнозуванні чисельності населення;
- 2) розроблення математичної моделі для прогнозування середньої тривалості життя населення;
- 3) отримання прогнозу середньої тривалості життя населення України на період до 2050 року.

1. АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ДЕМОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Математичний апарат демографії

Математичні методи в демографії слугують для кількісного та якісного аналізу демографічних процесів, вони використовуються при розрахунку різноманітних демографічних показників. Математичні методи застосовуються, по-перше, у теоретичному аналізі взаємозв'язків між характеристиками демографічних процесів, головним чином, на основі демографічних моделей. По-друге, для розрахунку або наближеної оцінки окремих кількісних мір, в тому числі похідних показників, що розраховують на основі демографічних моделей, а також безпосередніх характеристик населення та демографічних процесів, які з тих чи інших причин не можуть бути отримані при зборі даних демографічної статистики (наприклад, для заповнення пропусків у динамічних рядах показників та їхньої екстраполяції). По-третє, для аналізу й математичного опису, а також прогнозу зв'язків між окремими демографічними показниками.

В основі застосування математичних методів у демографії лежить формалізація демографічного процесу, у ході якої доводиться абстрагуватися від цілої низки якісних характеристик, рис та властивостей населення. Застосування математичних моделей припустимо в тій мірі, у який формальні допущення не спотворюють сутності досліджуваних процесів або явищ.

Демографічні моделі призначені для опису і прогнозування стану населення, його кількісних і структурних характеристик, процесів його репродукування й динаміки, зокрема під впливом економічних, екологічних, соціальних, політичних та інших чинників.

ВИСНОВКИ

Метою даної дипломної роботи було створення математичної моделі для прогнозування середньої тривалості життя населення України та динаміки її зміни.

Дослідження, виконане в даній дипломній роботі, дозволяє зробити наступні висновки:

- 1) для прогнозування середньої тривалості життя населення може бути використана дискретна модель;
- 2) при моделюванні приросту населення може бути використана закономірність на основі кривих Ферхюлста-Пірла-Ріда;
- 3) для демографічних показників повинна бути виконана процедура стандартизації;
- 4) похибка прогнозу, отриманого за допомогою розробленої математичної моделі, складає 10-15 %.

Отримані результати можуть бути використані у демографічних дослідженнях та прогнозах, а розроблена математична модель призначена для створення відповідного програмного забезпечення.

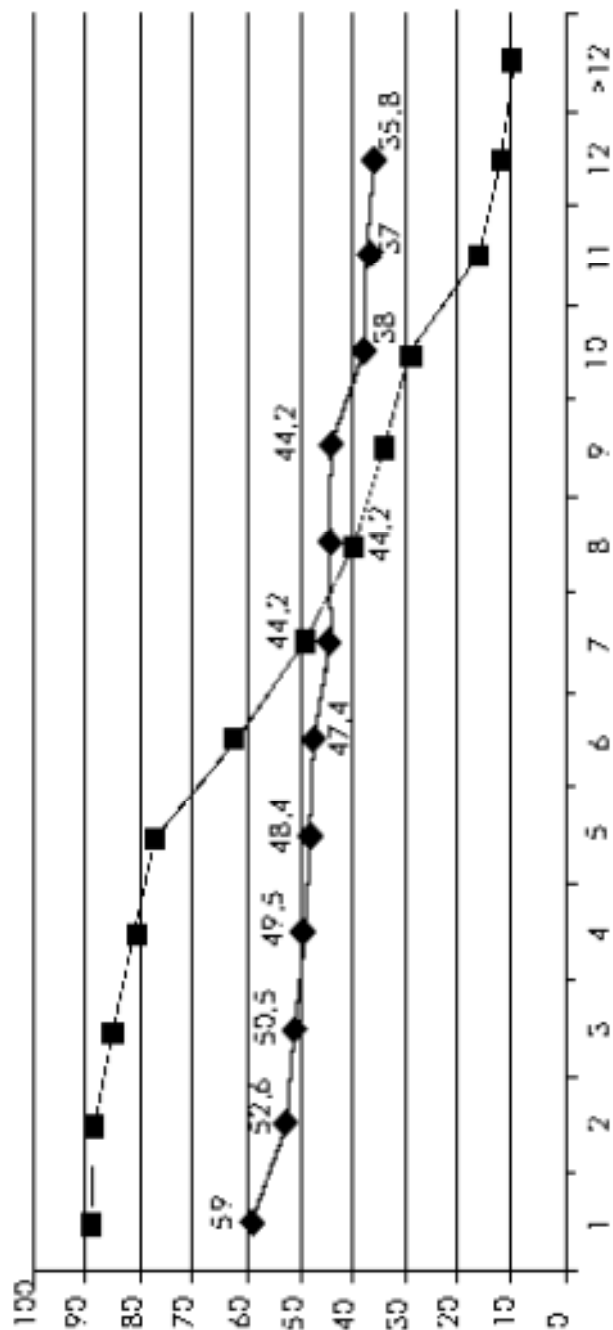
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. [Текст] / [колектив авторів] ; за ред. чл.-кор. НАНУ, д.е.н., проф. Е.М. Ліанової. — К. : Український центр соціальних реформ, 2006. — 138 с. — ISBN 966-8998-22-7.
2. Людський розвиток регіонів України : аналіз та прогноз [Текст] / [колективна монографія] ; за ред. чл.-кор. НАНУ, д.е.н., проф. Е.М. Ліанової. — К. : Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007. — 328 с. — ISBN 978-966-02-4481-8.
3. Медков, В.М. Демография [Текст] : учебник / В.М. Медков. — 2-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2008. — 683 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-002084-6.

.....

18. Демографічна інформація. Річна статистична інформація [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://sf.ukrstat.gov.ua/ukgdem.htm>
19. Статистика населения с основами демографии [Текст] : учеб. для вузов по спец. "Статистика" / Г.С. Кильдишев, Л.Л. Козлова, С.П. Ананьева [и др.]. — М. : Финансы и статистика, 1990. — 310 с. : ил. ; 22 см. — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. : с. 309 (33 назв.). — ISBN 5-279-00305-0.
20. Тихомиров, Н.П. Демография. Методы анализа и прогнозирования [Текст] : учебник для вузов / Н.П. Тихомиров. — М. : Экзамен, 2005. — 256 с. — (Серия «Учебник Плехановской академии»). — ISBN 5-472-01119-1.

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ: ДИНАМІКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ ФАКТОРІВ



Математична модель для прогнозування середньої тривалості життя населення
Іваненко І.І., КМ-71

Додаток 2. Приклад оформлення документації БДП (програмна розробка)

- 1. Титульна сторінка**
- 2. Завдання на БДП**
- 3. Календарний план-графік**
- 4. Анотації (українською, російською та англійською мовами)**
- 5. Відомість проекту**
- 6. Технічне завдання**
- 7. Пояснювальна записка**
 - **Зміст**
 - **Вступ**
 - **Список термінів, скорочень та позначень**
 - **Основна частина**
 - **Висновки**
 - **Список використаних літературних джерел**
- 8. Програма та методика тестування**
- 9. Керівництво користувача**
- 10. Креслення (формат А1)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп’ютерних систем

До захисту допущено

Завідувач кафедри

_____ **І.А.Дичка**

“___” _____ **2011 р.**

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”

з напрямку підготовки 6.050103 “Програмна інженерія”

на тему:

Web-ресурс Центру електронної освіти

Виконавець:

студент групи КП-71 **Іваненко Іван Іванович**

Керівник:

к.т.н., доцент **Василенко В.В.**

Консультант

з нормоконтролю: асистент **Онай М.В.**

Консультант

з охорони праці: к.т.н., доцент **Борисенко Б.Б.**

Київ – 2011

**Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

Напрямок підготовки 6.050103 “Програмна інженерія”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ І.А.Дичка
“__” _____ 2011 р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломний проект освітньо-кваліфікаційного рівня ”Бакалавр”**

студенту групи КП-71 Іваненку Івану Івановичу

1. **Тема проекту** "WEB-РЕСУРС ЦЕНТРУ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТИ"
затверджена наказом по університету від № 722-С “15” квітня 2011 р.
2. **Термін подання** студентом завершеного проекту: “5” червня 2011 р.
3. **Вихідні дані для дипломного проектування:** див. Технічне завдання.
4. **Перелік задач, які мають бути вирішені:**
 - розробити загальну структуру web-ресурсу;
 - визначити структурну організацію інформації на кожній сторінці web-ресурсу;
 - розробити дизайн сторінок та графічних елементів;
 - виконати програмну реалізацію web-ресурсу відповідно до вимог технічного завдання;
 - виконати тестування web-ресурсу.

5. Перелік обов’язкового ілюстративного матеріалу:

- архітектура web-ресурсу (плакат);
- структура web-сторінок (плакат);
- авторизація користувача (креслення);
- синхронізація даних (креслення).

6. Консультанти:

- а) з нормоконтролю – асистент Онай М.В.
- б) з охорони праці – к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

7. Дата видачі завдання: “25” жовтня 2010 р.

Керівник дипломного проекту _____ **В.В. Василенко**

Завдання прийняв до виконання _____ **І.І. Іваненко**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник дипломного проекту

_____ В.В. Василенко

“25” жовтня 2010 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання дипломного проекту ОКР «Бакалавр»
студентом Іваненком І.І.

№ з/п	Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Вивчення літератури за тематикою проекту	15.11.2010	
2.	Розроблення та узгодження технічного завдання	30.11.2010	
3.	Розроблення структури web-ресурсу	15.12.2010	
4.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломного проекту	30.12.2010	
5.	Розроблення дизайну сторінок та графічних елементів	01.02.2011	
6.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломного проекту	20.02.2011	
7.	Програмна реалізація web-ресурсу	15.03.2011	
8.	Тестування web-ресурсу	01.04.2011	
9.	Підготовка матеріалів третього розділу дипломного проекту	10.04.2011	
10.	Підготовка матеріалів четвертого розділу дипломного проекту	30.04.2011	
11.	Підготовка графічної частини дипломного проекту	10.05.2011	
12.	Оформлення документації дипломного проекту	25.05.2011	

Студент _____

АНОТАЦІЯ

Даний дипломний проект присвячений створенню web-ресурсу Центру електронної освіти НТУУ «КПІ».

Web-ресурс являє собою сайт, який містить статичні сторінки, призначені для подання різноманітної інформації про Центр та його діяльність, та динамічну частину, яка слугує для доступу до навчальних матеріалів та для забезпечення сервісів у режимі on-line. Функціональність динамічної частини web-ресурсу забезпечує доступ зареєстрованих користувачів до дистанційних курсів в системі EDU, організацію роботи з файлами (завантаження, перегляд та вилучення файлів з навчальними матеріалами), підтримку розсилок тощо. Інформаційна безпека web-ресурсу реалізована за рахунок розподілу прав доступу. Гостьовий доступ до сайту передбачає тільки читання дозволеної інформації. Зареєстрований користувач, залежно від наданих йому прав, має доступ до певних функцій, таких як адміністрування, завантаження файлів, редагування персональних даних та деяких інших.

У даному дипломному проекті розроблено: архітектуру web-ресурсу, алгоритм авторизації користувача, процедуру синхронізації даних, а також графічні елементи та дизайн web-сторінок.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект посвящен созданию web-ресурса Центра электронного образования НТУУ «КПИ».

Web-ресурс представляет собой сайт, который содержит статические страницы, предназначенные для представления разнообразной информации про Центр и его деятельность, и динамическую часть, которая служит для доступа к учебным материалам и обеспечения сервисов в режиме on-line. Функциональность динамической части web-ресурса обеспечивает доступ зарегистрированных пользователей к дистанционным курсам в системе EDU, организацию работы с файлами (загрузка, просмотр и удаление файлов с учебными материалами), поддержку рассылок и т.д. Информационная безопасность web-ресурса реализована за счет распределения прав доступа. Гостевой доступ на сайт предусматривает только чтение разрешенной информации. Зарегистрированный пользователь, в зависимости от предоставленных ему прав, имеет доступ к определенным функциям, таким как администрирование, загрузка файлов, редактирование персональных данных и некоторым другим.

В данном дипломном проекте разработаны: архитектура web-ресурса, алгоритм авторизации пользователя, процедура синхронизации данных, а также графические элементы и дизайн web-страниц.

ABSTRACT

This diploma project deals with the development of the web-resource of e-Education Center of NTUU “KPI”.

The web-resource is a site that includes static pages presenting various information about the Center and its activities as well as dynamic pages supporting both access to educational materials and on-line services. Functionality of the dynamic web-pages supports access of registered users to e-courses in the EDU-system, operations with files (downloading, viewing and removing of files with educational materials), mailing, etc. Data security of the web-resource is realized by using access rights separation. Guest access allows only reading of allowed information. A registered user (according to his/her rights) has access to some functions like administrating, files downloading, personal data editing and some other features of the web-resource.

The following structures and algorithms are developed in this project: the architecture of the web-site, the authorization algorithm, the procedure of data synchronization as well as graphical elements and web-pages design.

ПЗКС.045440-01-90 Web-ресурс Центру електронної освіти. Відомість проекту

Позначення	Найменування	Кіл-ть	Примітка
	Документація проекту		
ПЗКС.045440-02-91	Web-ресурс Центру	5	
	електронної освіти.		
	Технічне завдання		
ПЗКС.045440-03-81	Web-ресурс Центру	70	
	електронної освіти.		
	Пояснювальна записка		
ПЗКС.045440-04-51	Web-ресурс Центру	4	
	електронної освіти.		
	Програма та методика		
	тестування		
ПЗКС.045440-05-34	Web-ресурс Центру	10	
	електронної освіти.		
	Керівництво користувача		
ПЗКС.045440-06-99	Web-ресурс Центру	1	
	електронної освіти.		
	Авторизація користувача.		
	Схема алгоритму		
ПЗКС.045440-07-99	Web-ресурс Центру	1	
	електронної освіти.		
	Синхронізація даних.		
	Схема роботи програмної		
	системи		

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Завідувач кафедри

_____ І.А. Дичка

“___” _____ 2010 р.

WEB-РЕСУРС ЦЕНТРУ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТИ

Технічне завдання

ПЗКС.045440-02-91

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ В.В. Василенко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ І.І. Іваненко

2010

ЗМІСТ

1. Найменування та галузь застосування	3
2. Підстава для розроблення.....	3
3. Призначення розробки.....	3
4. Вимоги до програмного продукту.....	3
5. Вимоги до проектної документації	4
6. Етапи проектування	5
7. Порядок тестування розробки	5

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Назва розробки: Web-ресурс Центру електронної освіти.

Галузь застосування: інформаційні технології.

2. ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ

Підставою для розроблення є завдання на дипломне проектування, затверджене кафедрою програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (НТУУ «КПІ»).

Розробка виконана на замовлення Центру електронної освіти НТУУ «КПІ» (Договір №24-8 від 15.09.2010).

3. ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Розробка призначена для використання в якості інформаційне забезпечення роботи Центру електронної освіти з метою надання доступу студентам факультету прикладної математики до ресурсів Центру (дистанційним курсам, on-line-сервісам).

4. ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Web-ресурс повинен забезпечувати такі основні функції:

- 1) можливість динамічного оновлення вмісту web-сторінок;
- 2) підтримка доступу до бази дистанційних курсів;
- 3) зв'язок з даними, що зберігаються у системі EDU;
- 4) можливість розширення структури web-ресурсу;
- 5) підтримка стандарту SCORM;

- б) можливість обміну даними з дистанційними курсами середовища Moodle.

Розробку виконати на платформі Microsoft .Net з використанням технології ASP.NET AJAX.

Додаткові вимоги:

- 1) наявність динамічного меню;
- 2) наявність анімованих кнопок;
- 3) використання логотипу Центру електронної освіти у якості посилання на головну сторінку web-сайту Центру;
- 4) наявність на web-сторінках місця для розміщення логотипів партнерських організацій;
- 5) дизайн сторінок з використанням в якості базових білого та синьо-зеленого кольорів.

5. ВИМОГИ ДО ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

У процесі виконання проекту повинна бути розроблена наступна документація:

- 1) пояснювальна записка;
- 2) програма та методика тестування;
- 3) керівництво користувача;
- 4) креслення:
 - «Авторизація користувача. Схема алгоритму»;
 - «Синхронізація даних. Схема роботи програмної системи».

6. ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ

Вивчення літератури за тематикою роботи.....	15.11.2010
Розроблення та узгодження технічного завдання.....	30.11.2010
Розроблення структури web-ресурсу.....	15.12.2010
Розроблення дизайну сторінок та графічних елементів ...	01.02.2011
Програмна реалізація web-ресурсу	15.03.2011
Тестування web-ресурсу.....	01.04.2011
Підготовка матеріалів текстової частини проекту.....	30.04.2011
Підготовка матеріалів графічної частини проекту	10.05.2011
Оформлення технічної документації проекту.....	25.05.2011

7. ПОРЯДОК ТЕСТУВАННЯ РОЗРОБКИ

Тестування розробленого програмного продукту виконується відповідно до “Програми та методики тестування”.

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Завідувач кафедри

_____ І.А. Дичка

“__” _____ 2011 р.

WEB-РЕСУРС ЦЕНТРУ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТИ

Пояснювальна записка

ПЗКС.045440-03-81

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ В.В. Василенко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ І.І. Іваненко

2011

ЗМІСТ

ВСТУП	3
СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ	4
1. АНАЛІЗ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБ- ЛЕННЯ WEB-САЙТІВ	5
1.1. Порівняння мов програмування PHP та Java	5
1.2. Аналіз технології ASP.Net	9
1.3. Аналіз засобів побудови web-сайтів	13
1.4. Обґрунтування вибору технології розроблення web-ресурсу ..	17
2. РОЗРОБЛЕННЯ WEB-РЕСУРСУ ЦЕНТРУ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТИ	21
2.1. Аналіз вимог до функціональності web-ресурсу	21
2.2. Архітектура web-ресурсу	28
2.3. Дизайн та вміст сторінок	35
3. ОПИС РОЗРОБЛЕНИХ АЛГОРИТМІВ ТА ПІДПРОГРАМ	38
3.1. Авторизація користувача	38
3.2. Синхронізація даних	44
3.3. Організація взаємодії модулів web-ресурсу	50
4. АНАЛІЗ РОЗРОБЛЕНОГО WEB-РЕСУРСУ	54
4.1. Особливості реалізації web-ресурсу	54
4.2. Тестування web-ресурсу	56
4.3. Порівняння розробки з існуючими аналогами	59
4.4. Рекомендації щодо подальшого вдосконалення	61
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Суспільний прогрес, що раніше зосереджувався у технічній сфері, сьогодні концентрується в сфері інформаційній. Інформація у будь-якій галузі діяльності людини постійно оновлюється, а отже, вимоги ринку праці щодо освіти та знань сучасних та майбутніх фахівців стають доволі високими.

Розміщення інформації навчального характеру в мережі Інтернет надає додаткові можливості щодо набуття нових та поглиблення існуючих знань. Наявність комп'ютерів вдома у більшості студентів робить таку інформацію доступною практично кожному. Студенти можуть додатково навчатися у будь-який зручний для них час, у зручних умовах та у своєму індивідуальному темпі.

На сьогодні експерти зі стратегічних проблем освіти роблять особливий акцент на дистанційну форму навчання. Результати соціологічних опитувань дають можливість прогнозувати подальше зростання попиту на освітні послуги, що надаються дистанційно.

Отже, створення web-ресурсів, що забезпечують інформаційну підтримку дистанційного навчання, є актуальною задачею.

Даний дипломний проект присвячено розробленню web-ресурсу Центру електронної освіти НТУУ «КПІ», який призначено для надання інформаційної підтримки та організації доступу до дистанційних курсів студентів факультету прикладної математики, зокрема студентів, які здобувають освіту за заочною формою навчання.

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

ASP – Active Server Pages (активні серверні сторінки);

FTP – File Transfer Protocol (протокол передавання файлів);

HTTP – Hyper Text Transfer Protocol (протокол передавання гіпертекстових документів);

ODBC – Open Database Connectivity Standard (відкритий стандарт підключення до бази даних);

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol (простий протокол пересилання пошти);

.....

XML – Extensible Markup Language (розширювана мова розмітки).

1. АНАЛІЗ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБЛЕННЯ WEB-САЙТІВ

1.1. Порівняння мов програмування PHP та Java

1.1.1. Мова PHP

Мова PHP – це скриптова мова програмування, яка була створена для генерації HTML-сторінок на стороні web-сервера. Мова PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері web-розробок (разом із Java, Perl, Python, Ruby та іншими). Мова PHP підтримується переважною більшістю хостинг-провайдерів.

PHP-код може бути вбудований безпосередньо в HTML-код сторінок, які, в свою чергу, будуть коректно оброблені PHP-інтерпретатором.

Характерними рисами PHP є наступне:

1. Наявність інтерфейсів до багатьох баз даних:
 - в PHP вбудовані бібліотеки для роботи з MySQL, PostgreSQL, mSQL, Oracle, dbm, Hyperware, Informix, InterBase, Sybase;
 - через стандарт відкритого інтерфейсу зв'язку з базами даних ODBC можна підключатися до всіх баз даних, до яких існує драйвер.
2. Наявність вихідного коду та безкоштовність: стратегія Open Source і розповсюдження вихідних текстів програм сприяли розробленню багатьох проектів.
3. Ефективність: ефективність є дуже важливим чинником при програмуванні для середовищ, розрахованих на велику кількість користувачів, до яких належить і Web. Важливою перевагою PHP є те, що ця мова належить до інтерпретованих. Це дозволяє обробляти сценарії з достатньо високою швидкістю.

ВИСНОВКИ

Метою даного дипломного проекту було розроблення web-ресурсу Центру електронної освіти НТУУ «КПІ». Даний програмний продукт розроблено на замовлення та впроваджено у використання, що підтверджується Актом про впровадження.

Аналіз засобів розроблення web-сайтів, попередньо виконаний в дипломному проекті, показав доцільність створення web-ресурсу на платформі Microsoft.Net з використанням технології ASP.NET AJAX.

Розроблений web-ресурс Центру електронної освіти:

- дозволяє отримувати загально доступну інформацію стосовно діяльності Центру;
- забезпечує авторизований доступ до бази дистанційних курсів;
- підтримує динамічне оновлення вмісту web-сторінок;
- забезпечує зв'язок з даними, що зберігаються у системі EDU;
- відповідає стандарту SCORM;
- має зрозумілий та зручний інтерфейс.

Особливу увагу під час розроблення даного програмного продукту було приділено безпеці даних.

Розробка виконана у повному обсязі, всі вимоги замовника враховані, тестування продукту виконано у відповідності до затвердженої програми та методики тестування.

Використання розробленого web-ресурсу дозволить забезпечити інформаційну підтримку діяльності Центру електронної освіти у зручний, надійний та сучасний спосіб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дуванов, А.А. Web-конструирование HTML [Текст] / А.А. Дуванов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2003. — 250 с.
2. Парс, Р. Основы ASP.NET AJAX [Текст] / Р. Парс, Л. Морони, Дж. Гриб. — М. : Символ-Плюс, 2004. — 314 с.
3. Смирнова, И.Е. Начала Web-дизайна [Текст] / И.Е. Смирнова. — СПб. : БХВ-Петербург, 2003. — 125 с.
4. Шварц, Р. Изучаем Perl [Текст] / Р. Шварц, Т. Кристиансен. — К. : BHV, 2000. — 320 с.
5. Ратшиллер, Т. PHP4: разработка Web-приложений [Текст] / Т. Ратшиллер, Т. Геркен. — СПб. : Питер, 2001. — 384 с.
6. Томсон, Л. Разработка Web-приложений на PHP и MySQL [Текст] / Л. Томсон, Л. Веллинг. — К. : ДиаСофт, 2001. — 672 с.

.....

15. Web-програмування [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://webstudio2u.net/ua/programming/96-cms.html>
16. Спейнауэр, С. Справочник Web-мастера [Текст] / С. Спейнауэр, В. Куэрсиа. — К. : BHV, 1997. — 368 с.
17. Яргер, Р. MySQL и mSQL. Базы данных для небольших предприятий и Интернета [Текст] / Р. Яргер, Дж. Риз, Т. Кинг. — СПб. : Символ-Плюс, 2000. — 560 с.
18. Хилайер, С. Программирование Active Server Pages [Текст] / С. Хилайер, Д. Мизик. — М. : Русская редакция, 1999. — 296 с.

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Завідувач кафедри

_____ І.А. Дичка

“___” _____ 2010 р.

WEB-РЕСУРС ЦЕНТРУ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТИ

Програма та методика тестування

ПЗКС.045440-04-51

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ В.В. Василенко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ І.І. Іваненко

2010

ЗМІСТ

1. Об'єкт випробувань	3
2. Мета тестування	3
3. Методи тестування.....	3
4. Засоби та порядок тестування	4

1. ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАНЬ

Web-ресурс Центру електронної освіти, який являє собою web-сайт, створений на платформі Microsoft .Net з використанням технології ASP.NET AJAX.

2. МЕТА ТЕСТУВАННЯ

У процесі тестування має бути перевірено наступне:

- 1) функціональна працездатність елементів сторінок web-ресурсу;
- 2) наявність доступу до бази дистанційних курсів в системі EDU;
- 3) відповідність форматів та протоколів пересилання даних з системою EDU;
- 4) забезпечення належного рівня безпеки даних;
- 5) зручність роботи з web-сайтом;
- 6) відповідність дизайну вимогам Технічного завдання.

3. МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ

Тестування виконується методом Gray Box Testing. Перевіряється як код, так і безпосередньо програмний продукт на відповідність функціональним вимогам. Тестування відбувається на рівні «системного тестування».

Використовуються наступні методи:

- 1) функціональне тестування, зокрема на рівні Critical path test (базове тестування);

- 2) тестування продуктивності програмного забезпечення, зокрема Stability testing (тестування стабільності) та Load testing (навантажувальне тестування);
- 3) тестування інтерфейсу.

4. ЗАСОБИ ТА ПОРЯДОК ТЕСТУВАННЯ

Тестування виконується засобами інструментарію SpecFlow.

Працездатність web-ресурсу перевіряється шляхом:

- 1) динамічного ручного тестування – введенням граничних та недопустимих значень в поля, які можна редагувати;
- 2) динамічного ручного тестування на відповідність функціональним вимогам;
- 3) статичного тестування коду;
- 4) тестування web-ресурсу в різних web-браузерах;
- 5) тестування при максимальному навантаженні;
- 6) тестування стабільності роботи при різних умовах;
- 7) тестування зручності використання;
- 8) тестування інтерфейсу.

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Завідувач кафедри

_____ І.А. Дичка

“ ____ ” _____ 2011 р.

WEB-РЕСУРС ЦЕНТРУ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТИ

Керівництво користувача

ПЗКС.045440-05-34

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник проекту:

_____ В.В. Василенко

Нормоконтроль:

_____ М.В. Онай

Виконавець:

_____ І.І. Іваненко

2011

ЗМІСТ

1. Опис структури web-ресурсу.....	3
2. Опис вмісту статичних web-сторінок	4
3. Процедура авторизації користувача.....	6
4. Зміна даних на персональній сторінці користувача.....	7
5. Користування форумом	8
6. Користування сторінкою on-line повідомлень	9
7. Робота з архівом матеріалів.....	10

1. Опис структури web-ресурсу

Web-ресурс Центру електронної освіти складається із статичних web-сторінок та web-сторінок, вміст яких формується динамічно. Web-ресурс є двомовним, тому всі статичні web-сторінки продубльовані українською та англійською мовами. Вміст динамічних сторінок залежить від мови, вибраної користувачем.

До статичних належать наступні web-сторінки:

- «Про Центр» / «About Center»;
- «e-Навчання» / «e-Education»;
- «Умови вступу» / «Enrolment Conditions»;
- «Контакти» / «Contacts».

Динамічна частина web-ресурсу включає наступні web-сторінки:

- персональна сторінка користувача;
- сторінка доступних користувачу дистанційних курсів;
- форум;
- сторінка on-line повідомлень;
- архів матеріалів.

Web-ресурс також має адміністративну панель, доступну лише адміністратору ресурсу.

Кожна web-сторінка містить посилання на головну сторінку ресурсу, web-сайти спонсорів та партнерів Центру – Програми розвитку ООН в Україні, НТУУ «КПІ», Польсько-Японського інституту інформаційних технологій та Міністерства іноземних справ Японії (посилання виконані як відповідні логотипи), посилання для переходу в EDU-system та перехід на web-сайт електронних мап.

.....

2. Опис вмісту статичних web-сторінок

Сторінка «Про Центр» / «About Center» (рис. 1) містить базову інформацію про Центр електронної освіти НТУУ «КПІ», історію його створення, мету діяльності та основні події, які відбулись в рамках діяльності Центру.



Рис. 1. Сторінка «Про Центр» / «About Center»

Сторінка «e-Навчання» / «e-Education» (рис. 2) містить список наявних дистанційних курсів.

.....

3. Процедура авторизації користувача

Авторизація користувача відбувається на сторінці входу до EDU-system (рис. 11). Користувач має ввести свої логін і пароль та натиснути кнопку «Ввійти», після чого відбувається перехід до сторінки зі списком доступних даному користувачу дистанційних курсів.

.....



ПЗКС.045440-06-99
 Web-ресурс Центру електронної освіти.
 Авторизація користувача. Схема алгоритму

Додаток 3. Приклад оформлення документації БДП (програмно-апаратна розробка)

- 1. Титульна сторінка**
- 2. Завдання на БДП**
- 3. Календарний план-графік**
- 4. Анотації (українською, російською та англійською мовами)**
- 5. Опис альбому**
- 6. Технічне завдання**
- 7. Пояснювальна записка**
 - **Зміст**
 - **Список термінів, скорочень та позначень**
 - **Вступ**
 - **Основна частина**
 - **Висновки**
 - **Список використаних літературних джерел**
 - **Додаток 1. Копії графічних матеріалів**
 - **Схема електрична принципова (формат А4)**
 - **Перелік елементів**
 - **Додаток 2. Лістинги програм**
- 8. Креслення**
 - **Складальне креслення (формат А1)**
- 9. Специфікація**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики
Кафедра спеціалізованих комп’ютерних систем

До захисту допущено

Завідувач кафедри

_____ **В.П. Тарасенко**

“___” _____ **2011 р.**

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”

з напрямку підготовки 6.050102 “Комп’ютерна інженерія”

на тему:

Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу
параметрів обладнання

Виконавець:

студент групи КВ-71 Іваненко Іван Іванович

Керівник:

к.т.н., доцент Василенко В.В.

Консультант

з нормоконтролю:

к.т.н., доцент Плахотний М.В.

Консультант

з охорони праці:

к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

Київ – 2011

**Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

Кафедра спеціалізованих комп’ютерних систем

Напрямок підготовки 6.050102 “ Комп’ютерна інженерія”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ В.П. Тарасенко
“ __ ” _____ 2011 р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломний проект освітньо-кваліфікаційного рівня ”Бакалавр”**

студенту групи КВ-71 Іваненку Івану Івановичу

1. **Тема проекту** "МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ОБЛАДНАННЯ" затверджена наказом по університету від № 722-С “15” квітня 2011 р.
2. **Термін подання** студентом завершеного проекту: “5” червня 2011 р.
3. **Вихідні дані для дипломного проектування:** див. Технічне завдання.
4. **Перелік задач, які мають бути вирішені:**
 - розглянути методи дистанційного моніторингу обладнання;
 - розробити програмне забезпечення моніторингу;
 - розробити програмне забезпечення мікроконтролерів;
 - розробити структуру бази даних;
 - перевірити працездатність розробленої системи.

5. Перелік графічного матеріалу, що підлягає розробленню:

- Взаємодія блоків системи. Схема структурна.
- Мікропрограма. Схема алгоритму.
- Інтерфейсний блок. Схема електрична принципова.
- Модуль реєстрації зв'язків абонентів. Складальне креслення.

6. Консультанти:

- а) з нормоконтролю – к.т.н., доцент Плахотний М.В.
- б) з охорони праці – к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

7. Дата видачі завдання: “25” жовтня 2010 р.

Керівник дипломного проекту _____ **В.В. Василенко**

Завдання прийняв до виконання _____ **І.І. Іваненко**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник дипломного проекту

_____ В.В. Василенко

“25” жовтня 2010 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК

виконання дипломного проекту ОКР «Бакалавр»
студентом Іваненком І.І.

№ з/п	Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Вивчення літератури за тематикою проекту	15.11.2010	
2.	Розроблення та узгодження технічного завдання	30.11.2010	
3.	Аналіз існуючих рішень	20.12.2010	
4.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломного проекту	30.12.2010	
5.	Розроблення програмного забезпечення	01.02.2011	
6.	Відлагодження програмного продукту	10.02.2011	
7.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломного проекту	20.02.2011	
8.	Розроблення апаратної частини системи	01.04.2011	
9.	Підготовка матеріалів третього розділу дипломного проекту	10.04.2011	
10.	Підготовка матеріалів четвертого розділу дипломного проекту	30.04.2011	
11.	Підготовка графічної частини дипломного проекту	10.05.2011	
12.	Оформлення документації дипломного проекту	25.05.2011	

Студент _____

АНОТАЦІЯ

Метою даного дипломного проекту є розроблення мікропроцесорної системи дистанційного моніторингу, яка дозволяє контролювати дискретні та аналогові параметри обладнання.

У процесі дипломного проектування було розроблено систему дистанційного моніторингу. Система використовує існуючу інфраструктуру GSM для обміну повідомленнями. В якості носія повідомлень використовуються SMS. Також розроблено протокол для комунікації блоків системи. Система складається з двох частин: програмного модуля моніторингу та інтерфейсного блоку. Програмний модуль моніторингу – це спеціальне програмне забезпечення, яке використовується для управління всією системою. Воно має зручний віконний інтерфейс та забезпечує зв'язок з базою даних, в якій зберігається необхідна для роботи системи інформація. Крім того, програмний модуль моніторингу має власний WEB-сервер для роботи з віддаленими користувачами. Інтерфейсний блок – це спеціально розроблений пристрій, який контролює віддалене обладнання і в разі аварії відправляє повідомлення оператору. Інтерфейсний блок складається з двох мікро-контролерів і дозволяє підключити 18 дискретних, 7 аналогових сигналів та лічильник електроенергії.

АННОТАЦИЯ

Целью данного дипломного проекта является разработка микро-процессорной системы дистанционного мониторинга, которая позволяет контролировать дискретные и аналоговые параметры оборудования.

В процессе дипломного проектирования была разработана система дистанционного мониторинга. Система использует существующую инфраструктуру GSM для обмена сообщениями. В качестве носителя сообщений используются SMS. Также разработан специальный протокол для связи блоков системы. Система состоит из двух частей: программного обеспечения мониторинга и интерфейсного блока. Программный модуль мониторинга – это специальное программное обеспечение, которое используется для управления всей системой. Оно имеет удобный оконный интерфейс и обеспечивает связь с базой данных, в которой содержится необходимая для работы системы информация. Кроме того, программный модуль мониторинга имеет собственный WEB-сервер для работы с удаленными пользователями. Интерфейсный блок – это специально разработанное устройство, которое контролирует удаленное оборудование и в случае аварии посылает сообщение оператору. Интерфейсный блок состоит из двух микроконтроллеров и позволяет подключить 18 дискретных сигналов, 7 аналоговых сигналов, а также счетчик электроэнергии.

ABSTRACT

The purpose of this diploma project is to create a microprocessor-based system for remote monitoring which enable to control discrete and analog hardware parameters.

A system for remote monitoring was developed as the result of the fulfillment of the diploma project. The system uses the existing GSM infrastructure for messaging. The developed system uses SMS as message media. A special protocol for communication of the components of the system was developed as well. The system consists of two components: monitoring software and an interface unit. The monitoring software is special software which controls the entire system. It has window interface and connection to the database, which contains necessary system information. Additionally the monitoring software has its own WEB-server to provide remote access for users. The interface unit is a specially developed device for controlling remote hardware. In case of an accident it sends the message to an operator. The interface unit has two microcontrollers and allows to connect 18 discrete signals, 7 analog signals, and electricity meter.

[illegible]

Поз.	Формат	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	Кільк. арк.	№ прим.	Прим.
	A1	ІАЛПЦ.468300.006 Д2	Мікропроцесорна система	2		
			дистанційного моніторингу			
			параметрів обладнання.			
			Мікропрограма.			
			Схема алгоритму			
	A1	ІАЛПЦ.468300.007 ЕЗ	Мікропроцесорна система	1		
			дистанційного моніторингу			
			параметрів обладнання.			
			Інтерфейсний блок.			
			Схема електрична			
			принципова			
	A4	ІАЛПЦ.468300.008 ПЕЗ	Мікропроцесорна система	2		
			дистанційного моніторингу			
			параметрів обладнання.			
			Інтерфейсний блок.			
			Перелік елементів			
	A1	ІАЛПЦ.468300.009 СБ	Мікропроцесорна система	1		
			дистанційного моніторингу			
			параметрів обладнання.			
			Модуль реєстрації зв'язків			
			абонентів.			
			Складальне креслення			
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ІАЛПЦ.468300.001 ОА	
					Арк.	
					2	

[illegible]

Зміст

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ.....	2
2. ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ.....	2
3. МЕТА РОЗРОБКИ.....	2
4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ.....	2
5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ.....	3
5.1. Вимоги до програмного продукту, що розробляється.....	3
5.2. Вимоги до апаратного забезпечення, що розробляється.....	3
5.3. Вимоги до програмного та апаратного забезпечення на етапі експлуатації.....	3
6. ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ	4

					ІАЛЦ.468300.002 ТЗ			
Змін.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Технічне завдання	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Іваненко І.І.					1	4
Перевір.		Василенко В.В.						
Н. контр.		Плахотий М.В.				НТУУ «КПІ», ФПМ, КВ-71		
Затвер.		Тарасенко В.П.						

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Назва розробки: «Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання».

Галузь застосування: система дистанційного моніторингу обладнання використовується для отримання показників з віддаленого обладнання. Наприклад, вузлів зв'язку, об'єктів житлово-комунального господарства, промислових та інфраструктурних об'єктів.

2. ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ

Підставою для розроблення є завдання на дипломне проектування, затверджене кафедрою спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Розробка виконана на замовлення ТОВ «Моніторинг-сервіс» (Договір № 318-2 від 03.09.2010).

3. МЕТА РОЗРОБКИ

Метою є створення системи, яка дозволить отримувати характеристики віддаленого обладнання. Система повинна складатися з інтерфейсного блоку (пристрою моніторингу) та програмного забезпечення оператора, що дозволяє приймати та відправляти повідомлення інтерфейсним блокам, а також зберігати отримані повідомлення в базі даних.

4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелом інформації для розроблення є технічна література, публікації в періодичних виданнях та інформація, надана виробником обладнання.

					ІАЛЦ.468300.002 ТЗ	Арх.
Змін.	Арх.	№ дозв.	Підпис	Дата		2

5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1. Вимоги до програмного продукту, що розробляється

Пакет програмного забезпечення оператора, що розробляється, повинен виконувати такі функції та задовольняти такі вимоги:

- 1) збереження отриманих повідомлень в базі даних,
- 2) збереження конфігурації для кожного інтерфейсного блока в базі даних,
- 3) генерація звітів,
- 4) підтримка GSM-модему, підключеного через com-порт,
- 5) наявність вбудованого web-сервера,
- 6) наявність зручного віконного інтерфейсу.

5.2. Вимоги до апаратного забезпечення, що розробляється

Інтерфесний блок, що розробляється, повинен виконувати такі функції та задовольняти такі вимоги:

- 1) використання GSM-мережі для передачі повідомлень,
- 2) вимірювання напруги,
- 3) отримання дискретних сигналів,
- 4) підтримка стандарту обміну даними RS232.

5.3. Вимоги до програмного та апаратного забезпечення на етапі експлуатації

Вимоги до персонального комп'ютера, на якому буде використовуватись розроблена програмно-апаратна система:

- 1) процесор з тактовою частотою 500 МГц або вище,
- 2) оперативна пам'ять обсягом 128 Мб або більше,
- 3) операційна система Windows XP,
- 4) база даних Firebird,

					ІА.ЛЦ.468300.002 ТЗ	Арх.
Зміст.	Арх.	Не дозв.	Підпис	Дата		3

- 5) наявність доступу до мережі Internet,
- 6) наявність GSM-модему, підключеного через віртуальний або фізичний com-порт.

6. ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ

1. Розроблення технічного завдання	30.11.2010
2. Аналіз існуючих рішень	20.12.2010
3. Вибір середовища розроблення	10.01.2011
4. Розроблення програмного забезпечення	01.02.2011
5. Відлагодження програмного продукту	10.02.2011
6. Розроблення апаратної частини системи	01.04.2011
7. Підготовка пояснювальної записки	30.04.2011
8. Оформлення документації проекту	25.05.2011

					ІАЛЦ.468300.002 ТЗ	Арх.
Змін.	Арх.	Не дозв.	Підпис	Дата		4

Поз.	Формат	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	Кільк. арк.	№ примірн.	Прим.
			<u>Документація загальна</u>			
			<u>Новорозроблена</u>			
A4	ІАЛЦ.468300.004 ПЗ	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Пояснювальна записка	70			
A1	ІАЛЦ.468300.005 Д1	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Взаємодія блоків системи. Схема структурна	1			
A1	ІАЛЦ.468300.006 Д2	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Мікропрограма. Схема алгоритму	2			
A1	ІАЛЦ.468300.007 ЕЗ	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Інтерфейсний блок. Схема	1			
			ІАЛЦ.468300.003 ТП			
Змін.	Арк.	№ док-т.	Підпис	Дата	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання.</div> <div> <div>Літ.</div> <div>Аркуш</div> <div>Аркушів</div> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <div>1</div> <div>2</div> </div> <div>НТУУ «КПІ», ФПМ, КВ-71</div>	
Розроб.	Іваненко І.І.					
Перевір.	Василенко В.В.					
Н. юстр.	Плахотний М.В.					
Затвер.	Тарасеню В.П.					
Відомість технічного проекту						

Поз.	Формат	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	Кільк. арк.	№ прим.	Прим.
			електрична принципова			
A4	ІАЛЩ.468300.008 ПЕЗ	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Інтерфейсний блок. Перелік елементів	2			
A1	ІАЛЩ.468300.009 СБ	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Модуль реєстрації зв'язків абонентів. Складальне креслення	1			
A4	ІАЛЩ.468300.010	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Модуль реєстрації зв'язків абонентів. Специфікація	2			
	ІАЛЩ.468300.011	Модуль реєстрації зв'язків абонентів. Плата друкована	1			
	Диск CD-ROM	Текст ПЗ. Тексти програм. Графічний матеріал	1			
ІАЛЩ.468300.003 ТПІ						
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 2	

ЗМІСТ

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ	3
ВСТУП	4
1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	5
1.1. Аналіз існуючих систем дистанційного моніторингу	5
1.2. Обґрунтування теми проекту та обраних засобів розроблення	9
2. РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ.....	12
2.1. Архітектура системи	12
2.2. Інтерфейсний блок	15
2.2.1. Мікроконтролер 1	16
2.2.2. Мікроконтролер 2	20
2.2.3. Драйвери шин RS232 та RS485	24
2.2.4. GSM модем	27
2.3. Модуль реєстрації зв'язків абонентів	30
3. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	35
3.1. Алгоритм роботи мікроконтролера 1	36
3.2. Алгоритм роботи мікроконтролера 2	40
3.3. Мікропрограма	44
3.4. Програмне забезпечення моніторингу	48
3.5. Організація бази даних	54
3.6. Протокол обміну	56
4. АНАЛІЗ РОЗРОБЛЕНОЇ СИСТЕМИ	60
4.1. Характеристики системи моніторингу	60
4.2. Результати порівняльного аналізу	63
4.3. Особливості розробки та шляхи її вдосконалення	66

					ІАЛПЦ.468300.004 ПЗ			
Зміст.	Арк.	На докум.	Підпис	Дата	Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Архивиз
Розроб.		Іваненко І.І.					1	70
Перевір.		Василенко В.В.						
Н. контр.		Плахотий М.В.				НТУУ «КПІ», ФПМ, КВ-71		
Затвер.		Тарасенко В.П.						

ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	

Додаток 1. Копії графічного матеріалу

- ІАЛЩ.468300.005 Д1. Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Взаємодія блоків системи. Схема структурна
- ІАЛЩ.468300.006 Д2. Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Мікропрограма. Схема алгоритму
- ІАЛЩ.468300.007 Е3. Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Інтерфейсний блок. Схема електрична принципова
- ІАЛЩ.468300.009 СБ. Мікропроцесорна система дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Модуль реєстрації зв'язків абонентів. Складальне креслення

Додаток 2. Лістинг програм

					ІАЛЩ.468300.004 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

Аналогові сигнали – сигнали, які можуть набувати будь-яке значення;
 Дискретні сигнали – сигнали, які набувають значення ‘0’ або ‘1’;
 Мікроконтролер 1 – мікроконтролер фірми Atmel Atmega64;
 Мікроконтролер 2 – мікроконтролер фірми Atmel Atmega8;
 Об’єкт – сукупність обладнання, яке підключено до інтерфейсного блоку;
 АЦП – аналого-цифровий перетворювач;
 БД – база даних;
 ЛКМ – ліва кнопка миші;
 ПЗ – програмне забезпечення;
 ПКМ – права кнопка миші;

.....

GSM (від англ. Global System of Mobile Communications) – глобальний
 цифровий стандарт для стільникового зв’язку;
 SIM (від англ. Subscriber Identification Module) – ідентифікаційний модуль
 абонента;
 SMS (від англ. Short Message Service) – технологія, яка дозволяє здійснювати
 прийом і передачу коротких текстових повідомлень;
 SPI (від англ. Serial Peripheral Interface) – послідовний периферійний
 інтерфейс;
 UART (від англ. Universal Asynchronous Receiver / Transmitter) – універсаль-
 ний асинхронний приймач/передавач.

					ІА.ЛЦ.468300.004 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ дозв.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

Проблема контролю завжди була і залишається однією з найважливіших проблем людства. Будь-яка галузь діяльності людини так чи інакше пов'язана з нею. Цю проблему можна поділити на дві частини: моніторинг та управління.

Моніторинг дозволяє отримати дані, після чого зробити висновки, випрацювати певне рішення та передати його в зворотному напрямку, тобто здійснити управління. І якщо прийняття рішення на основі отриманих результатів поки що не може бути повністю покладено на техніку, то автоматизація управління і моніторингу цілком виправдана та технічно можлива.

Першим питанням, яке потрібно вирішити, проектуючи систему управління і моніторингу, є питання вибору мережі передачі даних. Якщо вся система знаходиться в одній будівлі, то для передачі даних може бути прокладений кабель. Якщо система знаходиться в одному районі чи місті, то може бути використана вже існуюча інфраструктура, телефонна мережа чи мережа Internet. Але що робити, якщо система розміщена на великій території, де немає інфраструктури, а прокладання кабелів є економічно невиправданим? Тоді розробник системи має використовувати радіозв'язок. Причому бажано з мінімальними витратами на розробку та експлуатацію. Отже, найкращим рішенням є використання вже існуючої радіомережі. На сьогодні однією з найрозповсюджених мереж є мережа GSM. GSM-покриття території України складає майже 98 відсотків. Тому для систем управління і моніторингу ця мережа є найперспективнішою з існуючих.

Системи управління і моніторингу з використанням GSM-технологій знайшли застосування в багатьох галузях. Їх використовують на вузлах зв'язку, на об'єктах житлово-комунального господарства (ліфти, котельні, трансформаторні), в системах безпеки. Саме тому розробка подібних систем є перспективною та економічно виправданою.

					ІАЛП.468300.004 ПЗ	Арх.
Змін.	Арх.	Не дозв.	Підпис	Дата		4

1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

1.1. Аналіз існуючих систем дистанційного моніторингу

Розглянемо існуючі системи дистанційного управління і моніторингу.

Система дистанційного моніторингу ТОВ «АРМАКПІСЕРВІС» призначена для дистанційного контролю стану котельні і сповіщення персоналу в диспетчерському пункті про виникнення аварійних ситуацій. Система складається з двох програмованих контролерів M90, які розміщуються в котельні та в диспетчерському пункті. Зв'язок між контролерами здійснюється за допомогою GSM-мережі. Система забезпечує контроль 8 параметрів роботи котельні, передачу повідомлень про зміну стану котельні на дисплей контролера. Основний недолік системи полягає у використанні спеціалізованого контролера: для обробки інформації на комп'ютері необхідно придбати спеціальне програмне забезпечення.

Система дистанційного моніторингу «Штурм» забезпечує зчитування аналогових і дискретних показників обладнання, графічний web-інтерфейс на базі AJAX, передавання інформації за допомогою Ethernet, GSM, GPRS. Підтримуються протоколи SNMP, Modbus. Серед недоліків системи можна зазначити вимогу наявності окремого сервера на базі Linux, що збільшує витрати на обладнання та персонал.

Система дистанційного моніторингу компанії «СВЯЗЬЕНЕРГОСЕРВІС» дозволяє підключати лічильники електроенергії, 8 дискретних сигналів та 3 аналогових. Для передачі повідомлень використовується стандарт SMS. Недолік системи полягає в невеликій кількості вхідних сигналів.

Система моніторингу фірми «Astrum» дозволяє контролювати вантажні автомобілі. Вона забезпечує контроль температури вантажу, витрат пального та місцезнаходження автомобіля.

					ІАЛЦ.468300.004 ПЗ	Арх.
Змін.	Арх.	Не дозв.	Підпис	Дата		5

ВИСНОВКИ

Метою даного дипломного проекту було розроблення мікропроцесорної системи дистанційного моніторингу параметрів обладнання. Розробка виконана на замовлення ТОВ «Моніторинг-сервіс» та впроваджена у використання, що підтверджується Актом про впровадження. Розроблена система повністю задовольняє вимоги замовника, викладені у технічному завданні.

Розроблена система дозволяє дистанційно контролювати дискретні та аналогові показники обладнання, використовуючи SMS повідомлення.

Система складається з програмного модуля моніторингу та інтерфейсного блоку.

Технічні показники мікропроцесорної системи дистанційного моніторингу параметрів обладнання:

- 1) кількість дискретних сигналів, що реєструються – 18,
- 2) кількість аналогових сигналів, що реєструються – 7,
- 3) точність вимірювання напруги – $\pm 10\%$,
- 4) формат передачі даних – SMS,
- 5) мережа передачі даних – GSM,
- 6) стандарт обміну даними – RS232.

Система є гнучкою і може бути легко модернізована. Зокрема, інтерфейсний блок має два мікроконтролери, а отже дозволяє реалізувати дистанційне перепрограмування мікроконтролера 1. Крім того, перспективною є ідея перенесення програмного забезпечення моніторингу та бази даних на виділений сервер в мережі Internet з тим, щоб робота з системою здійснювалася через браузер. Це дозволить зробити управління системою незалежним від місцеперебування оператора. Для цього необхідно розробити програмне забезпечення моніторингу на скриптовій мові програмування (наприклад, Python). Такий підхід відповідає сучасним тенденціям перенесення програмного забезпечення в Internet.

					ІАЛПЦ.468300.004 ПЗ	Арх.
Змін.	Арх.	На докум.	Підпис	Дата		69

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Трамперт, В. AVR-RISC мікроконтролери [Текст] / В. Трамперт, Дж. Браун. — К. : МК-Пресс, 2007. — 514 с.
2. Шпак, Ю.А. Программування на мові C для AVR і PIC мікроконтролерів [Текст] / Ю.А. Шпак. — К. : МК-Пресс, 2006. — 378 с.
3. Магда, Ю. Программування послідовальних інтерфейсів [Текст] / Ю. Магда. — СПб. : БХВ, 2009. — 300 с.
4. Ульман, Дж. Д. Введення в системи баз даних [Текст] / Дж. Д. Ульман, Дж. Уидом. — М. : Лори, 2000. — 374 с.

.....

16. Рєви, Ю. Нестандартні прийоми програмування [Текст] / Ю. Рєвич. — СПб. : БХВ, 2005. — 500 с.
17. Доленов, М.П. Розробка периферійного обладнання [Текст] / М.П. Доленов. — СПб. : БХВ, 2008. — 800 с.
18. Хольцшлаг, М.Е. Використання Python [Текст] / М.Е. Хольцшлаг. — СПб. : Вільямс, 2003. — 736 с.

					ІАЛЦ.468300.004 ПЗ	Лист
Ізм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		70

Додаток 1
Копії графічних матеріалів

Поз. познач.	НАЙМЕНУВАННЯ	Кіл-ть	Примітки
	Конденсатори MKC4 Wima		
C1,C2	SMD1206-NPO-50V-33PF±10%	2	
C3...C5	SMD1206-X7R-1V-0.1UF±20%	3	
	Мікросхеми		
DD1	K561ЛА7 6K0.348.457-11ТУ	1	
DD2	PIC16C505-20E/P MicroChip	1	
DD3	24LC16 ATMEL	1	
DA1	K554CA3 6K0.347.473-02ТУ	1	
DA2	K1014KT1B 6K0.347.422-02ТУ	1	
	Резистори SMD1206 Phycomp		
R1,R2	SMD1206-100K±5%	2	
R3,R4	SMD1206-200K±5%	2	
R5,R6	SMD1206-100K±5%	2	
R7,R8	SMD1206-2M±5%	2	
R9	SMD1206-100K±5%	1	
R10	SMD1206-910R±5%	1	
R11	SMD1206-3,9K±5%	1	
R12	SMD1206-100K±5%	1	
R13	SMD1206-200K±5%	1	
R14	SMD1206-7,5K±5%	1	

[illegible]

Додаток 2

Лістинги програм

Мікроконтролер 1. Оброблення повідомлень, отриманих з UART

```
#ifndef USARTScanner_H
#define USARTScanner_H
#include "ModBus.h"

static unsigned char work_buf[250];
static unsigned char cntr = 0;

void scan_char(unsigned char byte_in);
void do_work();

#endif

#include <stdlib.h>
#include "USART_Scanner.h"

void scan_char(unsigned char byte_in)
{
    unsigned char msg_close = 0;
    unsigned char save = 0;

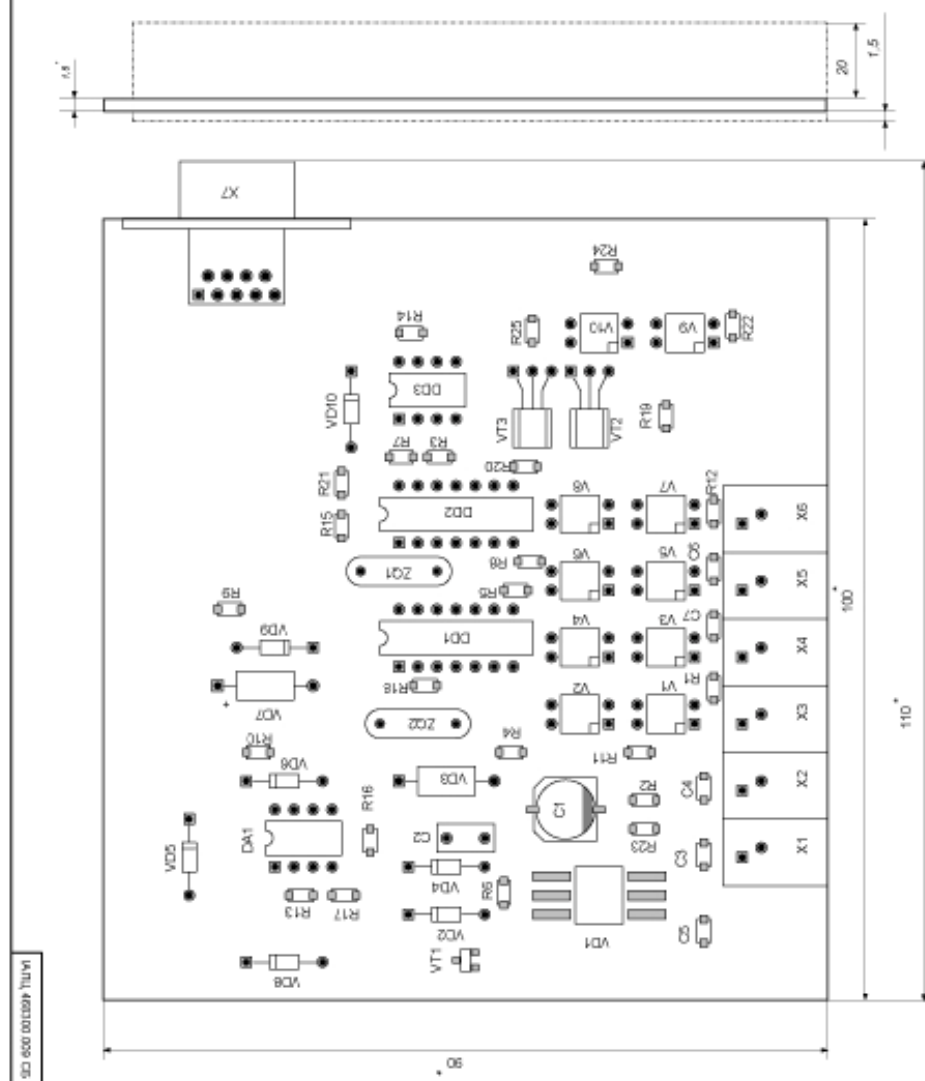
    if(byte_in==Open_sym)
    {
        msg_open = 255;
        save = 255;
    }

    if(byte_in==First_sym)
    {
        first_open = 255;
        save = 255;
    }

    if((byte_in==Second_sym) && (first_open == 255) )
    {
        second_open = 255;
        save = 255;
    }
    if(msg_close == 255)
    {
        code = 1;
        do_work();
    }
}
```

Лістинг тригерів БД. Тригер, який спрацьовує після видалення об'єкта

```
AS
begin
    delete from tab_sign where id_obj = old.id;
    delete from tab_conf where id_obj = old.id;
    delete from tab_kof where id_obj = old.id;
    delete from tab_dconf where id_obj = old.id;
    delete from tab_h where id_obj = old.id;
    delete from tab_alarm where id_obj = old.id;
    delete from tab_msg where id_obj = old.id;
end
```



1. Розміри для довідок.
2. Крок координатної сітки 1,25 мм.
3. Встановлення елементів провідності за ГОСТ 4 010-81.
4. Позначення елементів і контактів мадальників показані унаведення.
5. Плати типу ЛОС-61 ГОСТ 21931-76.
6. Маркування позначення блоку, заводський номер, дату виготовлення шрифтом 4-Прз ГОСТ 26 008-85 фарбою МХКЕ-чорна, із ГОСТ 792-1596-89.
7. Плату з елементами з обох сторін покривати 3-ма шарями лаку ЕП-730 ГОСТ 20824-75 за ГОСТ 92-1 468-78.
8. Штрих пунктиром показані зібрані елементи, які монтується.

[illegible]

Формат	Зона	Поз.	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	Кіл-ть	Прим.
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Новорозроблена</u>		
A1			ІАЛЦ.468300.009 СБ	Мікропроцесорна система	1	
				дистанційного моніторингу		
				параметрів обладнання.		
				Модуль реєстрації зв'язків		
				абонентів.		
				Складальне креслення		
				<u>Деталі</u>		
			ІАЛЦ.468300.011	Плата друкована	1	
				<u>Інші деталі</u>		
				Конденсатор MKC4 Wima	2	C1,C2
				ELCAP-10V-100UF±20%		
				Конденсатори SMD1206	2	C6,C7
				SMD1206-50V-33PF±10%		
				Конденсатори SMD1206	3	C3 ... C5
				SMD1206-X7R-1V-		
				0.1UF±20%		
				ІАЛЦ.468300.010		
Змін.	Арк.	№ дозв.	Підпис	Дата		
Розроб.		Іваненко І.І.			Літ.	Аркуш
Перевір.		Васильченко В.В.				1
						2
Н. юстр.		Плакотний М.В.			НТУУ «КПІ», ФПМ, КВ-71	
Затвер.		Тарасенко В.П.				

Мікропроцесорна система
дистанційного моніторингу
параметрів обладнання.
Специфікація

[illegible]

Додаток 4. Приклад оформлення документації ДРС

- 1. Титульна сторінка**
- 2. Завдання на ДРС**
- 3. Календарний план-графік**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики
Кафедра прикладної математики

До захисту допущено
Завідувач кафедри
_____ **О.А. Молчанов**
“ ____ ” _____ **2011 р.**

ДИПЛОМНА РОБОТА

освітньо-кваліфікаційного рівня „Спеціаліст”
зі спеціальності 7.04030101 “Прикладна математика”
на тему:

**Стохастичний алгоритм просторової екстраполяції
метеорологічних полів**

Виконавець:

студент групи КМ-51 Іваненко Іван Іванович _____

Керівник:

к.т.н., доцент Василенко В.В. _____

Консультант

з охорони праці:

к.т.н., доцент Борисенко Б.Б. _____

Київ – 2011

**Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

Кафедра прикладної математики

Спеціальність: 7.04030101 “Прикладна математика”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ О.А. Молчанов

“__” _____ 2010 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу освітньо-кваліфікаційного рівня ”Спеціаліст”

студенту групи КМ-51 Іваненку Івану Івановичу

1. **Тема роботи** “СТОХАСТИЧНИЙ АЛГОРИТМ ПРОСТОРОВОЇ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПОЛІВ” затверджена наказом по університету № 180-С від “22” жовтня 2010 р.
2. **Термін подання** студентом завершеної роботи: “30” січня 2011 р.
3. **Вихідні дані для виконання дипломної роботи:**
 - наукові публікації Інституту прикладної математики і механіки НАНУ за тематикою роботи, розрахункові методики та дані спостережень за період 1960-2010 рр. Українського гідрометеорологічного центру.
4. **Перелік задач, які мають бути вирішені:**
 - провести аналіз математичних методів, які можуть бути застосовані для вирішення задач просторової екстраполяції;
 - дослідити методи математичного моделювання в метеорології;
 - вивчивши літературні джерела за тематикою роботи, визначити вхідні параметри, критерії та обмеження для алгоритму, що розроблюється;

- обґрунтувати вибір методу екстраполяції метеорологічних величин;
- дослідити просторові кореляційні функції метеорологічних величин;
- розробити математичну модель динаміки метеорологічних полів, а саме баричного поля та положення атмосферних фронтів;
- розробити стохастичний алгоритм просторової екстраполяції метеорологічних полів;
- виконати програмну реалізацію розробленого алгоритму;
- провести дослідження ефективності роботи розробленого алгоритму та виконати його оцінку щодо швидкодії та обчислювальної складності;
- порівняти результати роботи розробленого алгоритму з відомими алгоритмами розв’язування задачі просторової екстраполяції метеорологічних величин;
- надати практичні рекомендації щодо розв’язку задачі просторової екстраполяції метеорологічних полів.

5. Перелік обов’язкового ілюстративного матеріалу:

- теоретичні аспекти просторової екстраполяції метеорологічних полів;
- таблиці метеорологічних даних;
- опис математичної моделі динаміки метеорологічних полів;
- блок-схема стохастичного алгоритму просторової екстраполяції метеорологічних полів;
- результати виконання програми, що реалізує розроблений алгоритм;
- результати оцінювання та порівняння розробленого алгоритму.

6. Консультант з охорони праці – к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

7. Дата видачі завдання: “5” жовтня 2010 р.

Керівник дипломної роботи _____ **В.В. Василенко**

Завдання прийняв до виконання _____ **І.І. Іваненко**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник дипломної роботи

_____ В.В. Василенко

“5” жовтня 2010 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання дипломної роботи ОКР «Спеціаліст»
студентом Іваненком І.І.

№ з/п	Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Вивчення літератури за тематикою роботи	20.10.2010	
2.	Порівняльний аналіз математичних методів, що можуть бути використані для вирішення поставленої задачі	27.10.2010	
3.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломної роботи	06.11.2010	
4.	Розроблення математичної моделі динаміки метеорологічних полів	13.11.2010	
5.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломної роботи	23.11.2010	
6.	Розроблення алгоритму простої екстраполяції метеорологічних полів	29.11.2010	
7.	Підготовка матеріалів третього розділу дипломної роботи	08.12.2010	
8.	Програмна реалізація розробленого алгоритму	17.12.2010	
9.	Тестування програми та дослідження ефективності роботи розробленого алгоритму	20.12.2010	
10.	Підготовка матеріалів четвертого розділу дипломної роботи	30.12.2010	
11.	Підготовка графічної частини дипломної роботи	10.01.2011	
12.	Оформлення дипломної роботи	15.01.2011	

Студент _____

**Додаток 5. Приклад оформлення документації ДПС
(програмна розробка)**

- 1. Титульна сторінка**
- 2. Завдання на ДПС**
- 3. Календарний план-графік**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики
Кафедра програмного забезпечення комп’ютерних систем

До захисту допущено
Завідувач кафедри
_____ І.А. Дичка
“___” _____ 2011 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

освітньо-кваліфікаційного рівня „Спеціаліст”
зі спеціальності 7.05010301 “Програмне забезпечення систем”
на тему:

Інтерпретатор мови програмування APL

Виконавець:

студент групи КП-51 Іваненко Іван Іванович _____

Керівник:

к.т.н., доцент Василенко В.В. _____

Консультант

з нормоконтролю: асистент Онай М.В. _____

Консультант

з охорони праці: к.т.н., доцент Борисенко Б.Б. _____

**Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

Спеціальність: 7.05010301 “Програмне забезпечення систем”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ І.А. Дичка

“__” _____ 2010 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект освітньо-кваліфікаційного рівня ”Спеціаліст”

студенту групи КП-51 Іваненку Івану Івановичу

1. **Тема проекту** “ІНТЕРПРЕТАТОР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ APL” затверджена наказом по університету № 180-С від “22” жовтня 2010 р.
2. **Термін подання** студентом завершеного проекту: “30” січня 2011 р.
3. **Вихідні дані для дипломного проектування:** див. Технічне завдання.
4. **Перелік задач, які мають бути вирішені:**
 - провести аналіз технологій розроблення інтерпретаторів функціональних мов програмування;
 - визначити специфікацію мови програмування APL;
 - обґрунтувати вибір засобів розроблення інтерпретатора мови програмування APL;
 - визначити структуру інтерпретатора, що розробляється;

- запропонувати оптимальну структуру модуля розбору виразів;
- побудувати лексичний аналізатор мови програмування APL;
- розробити алгоритм симуляції;
- виконати програмну реалізацію інтерпретатора мови програмування APL;
- виконати тестування розробленого програмного продукту;
- виконати порівняльний аналіз розробленого інтерпретатора з аналогічними засобами інтерпретації програм на мові APL.

5. Перелік обов’язкового ілюстративного матеріалу:

- схема взаємодії модулів інтерпретатора мови програмування APL (креслення);
- алгоритм симуляції (креслення);
- структура модуля розбору виразів (креслення);
- граф переходів лексичного аналізатора (плакат);
- схема взаємовикликів функцій (плакат);
- результати оцінювання та порівняння розробленого інтерпретатора мови програмування APL (плакат).

6. Консультанти:

- а) з нормоконтролю – асистент Онай М.В.
- б) з охорони праці – к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

7. Дата видачі завдання: “5” жовтня 2010 р.

Керівник дипломного проекту _____ **В.В. Василенко**

Завдання прийняв до виконання _____ **І.І. Іваненко**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник дипломного проекту

_____ В.В. Василенко

“5” жовтня 2010 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання дипломного проекту ОКР «Спеціаліст»
студентом Іваненком І.І.

№ з/п	Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Вивчення літератури за тематикою проекту	20.10.2010	
2.	Порівняльний аналіз технологій розроблення інтерпретаторів функціональних мов програмування	27.10.2010	
3.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломного проекту	06.11.2010	
4.	Розроблення структури модуля розбору виразів	13.11.2010	
5.	Розроблення структури лексичного аналізатора	16.11.2010	
6.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломного проекту	23.11.2010	
7.	Розроблення алгоритму симуляції	29.11.2010	
8.	Підготовка матеріалів третього розділу дипломного проекту	08.12.2010	
9.	Програмна реалізація інтерпретатора	17.12.2010	
10.	Тестування програмного продукту та дослідження ефективності його роботи	20.12.2010	
11.	Підготовка матеріалів четвертого розділу дипломного проекту	30.12.2010	
12.	Підготовка графічної частини дипломного проекту	10.01.2011	
13.	Оформлення дипломного проекту	15.01.2011	

Студент _____

**Додаток 6. Приклад оформлення документації ДПС
(програмно-апаратна розробка)**

- 1. Титульна сторінка**
- 2. Завдання на ДПС**
- 3. Календарний план-графік**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики
Кафедра спеціалізованих комп’ютерних систем

До захисту допущено

Завідувач кафедри

_____ **В.П.Тарасенко**

“___” _____ **2011 р.**

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

освітньо-кваліфікаційного рівня „Спеціаліст”

зі спеціальності 7.05010203 “Спеціалізовані комп’ютерні системи”

на тему:

Програмно-апаратна система для шифрування даних

Виконавець:

студент групи КВ-53 Іваненко Іван Іванович

Керівник:

к.т.н., доцент Василенко В.В.

Консультант

з нормоконтролю:

к.т.н., доцент Плахотний М.В.

Консультант

з охорони праці:

к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

**Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

Кафедра спеціалізованих комп’ютерних систем

Спеціальність: 7.05010203 “Спеціалізовані комп’ютерні системи”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ В.П. Тарасенко

“__” _____ 2010 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект освітньо-кваліфікаційного рівня ”Спеціаліст”

студенту групи КВ-53 Іваненку Івану Івановичу

1. **Тема проекту** “ПРОГРАМНО-АПАРАТНА СИСТЕМА ДЛЯ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ” затверджена наказом по університету № 180-С від “22” жовтня 2010 р.
2. **Термін подання** студентом завершеного проекту: “30” січня 2011 р.
3. **Вихідні дані для дипломного проектування:** див. Технічне завдання.
4. **Перелік задач, які мають бути вирішені:**
 - провести аналіз існуючих рішень для програмно-апаратного шифрування даних;
 - визначити оптимальну структурну організацію програмно-апаратної системи для шифрування даних;
 - вибрати метод шифрування даних;
 - розробити алгоритм шифрування даних;

- розробити архітектуру апаратної частини системи;
- виконати програмну реалізацію алгоритму шифрування даних;
- виконати тестування програмної частини системи;
- оцінити швидкодію програмно-апаратної системи шифрування даних;
- виконати порівняльний аналіз розробленої системи з існуючими програмно-апаратними засобами для шифрування даних.

5. Перелік обов’язкового ілюстративного матеріалу:

- Архітектура системи. Схема структурна
- Взаємодія програмних модулів. Схема структурна
- Шифрування даних. Схема алгоритму
- Дешифрування даних. Схема алгоритму
- Модуль шифрування. Схема електрична функціональна
- Блок кодування. Схема електрична принципова

6. Консультанти:

- а) з нормоконтролю – к.т.н., доцент Плахотний М.В.
- б) з охорони праці – к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

7. Дата видачі завдання: “5” жовтня 2010 р.

Керівник дипломного проекту _____ **В.В. Василенко**

Завдання прийняв до виконання _____ **І.І. Іваненко**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник дипломного проекту

_____ В.В. Василенко

“5” жовтня 2010 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання дипломного проекту ОКР «Спеціаліст»
студентом Іваненком І.І.

№ з/п	Назва етапів роботи та питань, які мають бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Вивчення літератури за тематикою проекту	20.10.2010	
2.	Порівняльний аналіз програмно-апаратних засобів шифрування даних	27.10.2010	
3.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломного проекту	06.11.2010	
4.	Розроблення структури програмно-апаратної системи для шифрування даних	13.11.2010	
5.	Вибір методу шифрування даних	16.11.2010	
6.	Розроблення алгоритму шифрування даних	23.11.2010	
7.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломного проекту	29.11.2010	
8.	Розроблення архітектури апаратної частини системи	04.12.2010	
9.	Підготовка матеріалів третього розділу дипломного проекту	11.12.2010	
10.	Програмна реалізація алгоритму шифрування даних	17.12.2010	
11.	Тестування програмної частини системи та дослідження ефективності її роботи	20.12.2010	
12.	Підготовка матеріалів четвертого розділу дипломного проекту	30.12.2010	
13.	Підготовка графічної частини дипломного проекту	10.01.2011	
14.	Оформлення дипломного проекту	15.01.2011	

Студент _____

Додаток 7. Приклад оформлення документації МД

- 1. Титульна сторінка**
- 2. Завдання на МД**
- 3. Реферат (українською, російською та англійською мовами)**
- 4. Індивідуальний план магістерської підготовки (денна форма навчання)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики
Кафедра прикладної математики

"На правах рукопису"
УДК 519.8 : 004.942

До захисту допущено
Завідувач кафедри
_____ **О.А. Молчанов**
“__” _____ **2011 р.**

МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ
зі спеціальності 8.04030101 “Прикладна математика”
на тему:

Метод багатокритеріальної оптимізації
математичної моделі впливу техногенних навантажень
на екологічні системи

Студент групи **КМ-51М** **Іваненко Іван Іванович** _____

Науковий керівник **к.т.н., доцент Василенко В.В.** _____

Консультант
з цивільного захисту **к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.** _____

Київ – 2011

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”**

Факультет прикладної математики

Кафедра прикладної математики

Спеціальність 8.04030101 ”Прикладна математика”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ О.А. Молчанов

“__” _____ 2011 р.

**ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію**

студенту групи КМ-51М Іваненку Івану Івановичу

1. **Тема дисертації** “МЕТОД БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЕКОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ” затверджена наказом по університету № 494-С від “24” лютого 2011 р.
2. **Термін подання** студентом завершеної дисертації: “03” червня 2011 р.
3. **Об’єкт дослідження**: процеси формалізації та математичного оброблення числових даних, які характеризують вплив техногенних чинників на екологічну систему.
4. **Предмет дослідження**: математична модель, яка характеризує зміну стану екологічної системи під впливом зовнішніх чинників техногенного характеру.
5. **Перелік задач, які мають бути вирішені**:
 - провести аналіз математичних методів системного аналізу великих обсягів даних;

- дослідити способи оброблення великих масивів різнорідних параметрів;
- розробити та дослідити математичну модель впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему;
- обґрунтувати вибір критеріїв оптимізації математичної моделі впливу техногенних факторів;
- розробити метод багатокритеріальної оптимізації математичної моделі впливу техногенних факторів;
- запропонувати методику комп'ютерного моделювання сценаріїв розвитку екологічної ситуації;
- розробити математичне та програмне забезпечення для аналізу параметрів моделі екосистеми.

6. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу:

- теоретичні аспекти побудови та оптимізації математичної моделі впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему;
- демонстраційні таблиці натурних даних;
- діаграми з результатами щодо обґрунтування критеріїв оптимізації моделі;
- схема алгоритму багаторівневого аналізу великих масивів даних;
- структурна схема програмного модуля аналізу параметрів математичної моделі екосистеми;
- часові характеристики роботи програмного модуля аналізу параметрів математичної моделі екосистеми.

7. Консультант з цивільного захисту – к.т.н., доцент Борисенко Б.Б.

8. Дата видачі завдання: “15” жовтня 2009 р.

Науковий керівник _____ **В.В. Василенко**

Завдання прийняв до виконання _____ **І.І. Іваненко**

РЕФЕРАТ

Актуальність теми. Зміни навколишнього середовища під впливом техногенних навантажень набули таких масштабів, що стають реальною загрозою як для цілісності природи, так і для благополуччя людей. Для того, щоб дослідити екологічну ситуацію та передбачити наслідки екологічних катастроф, виконують моніторинг багатьох параметрів екосистем, проводять радіоекологічні, токсикологічні та медико-екологічні дослідження, внаслідок чого, як правило, отримують величезні масиви різномірної інформації, які без відповідного оброблення не дозволяють виявити цілісну картину взаємозв'язку і взаємозумовленості факторів, під впливом яких виникають негативні наслідки для навколишнього середовища. Прагнення до найбільш точного опису складного системного об'єкта призводить до збільшення кількості враховуваних факторів і процесів, що утруднює використання математичних моделей і доведення їх коректності. Тому розроблення оптимізованих методів математичного моделювання систем з такими складними багатовимірними характеристиками об'єктів, як екологічні, є актуальною і важливою задачею як з наукової, так і з практичної точки зору.

Об'єктом дослідження є процеси формалізації та математичного оброблення числових даних, які характеризують вплив техногенних чинників на екологічну систему.

Предметом дослідження є математична модель, яка характеризує зміну стану екологічної системи під впливом зовнішніх чинників техногенного характеру.

Мета роботи: розроблення й оптимізація математичної моделі впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему та спеціальних методів

математичного моделювання складних системних об'єктів для виявлення інтегральних властивостей, що характеризують систему як єдине ціле.

Методи дослідження. В роботі використовуються методи математичного моделювання, методи оптимізації, методи системного аналізу, чисельні методи.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

1. Розроблено математичну модель впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему, яка відрізняється від існуючих врахуванням ваги факторів, що підлягають моделюванню, і у такий спосіб дозволяє виконати більш точну оцінку стану середовища.

2. Вперше запропоновано метод багатокритеріальної оптимізації математичної моделі впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему, що дозволило враховувати особливості екологічної системи, що моделюється, та зменшити обчислювальну складність процесу моделювання.

3. Запропоновано алгоритм багаторівневого аналізу великих масивів даних (натурних і модельних) для візуального виявлення тенденцій і прогнозування розвитку складної екологічної ситуації, який відрізняється від відомих меншою обчислювальною складністю.

Практична цінність отриманих в роботі результатів полягає в тому, що запропоновані методи та засоби дають змогу виявити цілісну картину взаємозв'язку і взаємозумовленості техногенних факторів, під впливом яких виникають негативні наслідки для навколишнього середовища і людини, дати обґрунтовані оцінки впливу техногенних факторів на стан здоров'я населення, оцінити ступінь екологічного ризику. Розроблені методи, математичне і програмне забезпечення для одержання і багаторівневого оброблення натурної інформації істотно спрощують користувачеві аналіз даних, забезпечують комплексність вирішення задач екологічного

прогнозу, сприяють обґрунтованості прийняття управлінських рішень за умов штатних і надзвичайних ситуацій.

Апробація роботи. Основні положення і результати роботи були представлені та обговорювались на II науковій конференції магістрантів та аспірантів «Прикладна математика та комп'ютинг» ПМК-2010 (Київ, 14-16 квітня 2010 р.) та опубліковані у збірнику „Наукові вісті НТУУ «КПІ»” № 2, 2011 р.

Структура та обсяг роботи. Магістерська дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків.

У вступі надано загальну характеристику роботи, виконано оцінку сучасного стану проблеми, обґрунтовано актуальність напрямку досліджень, сформульовано мету і задачі досліджень, показано наукову новизну отриманих результатів і практичну цінність роботи, наведено відомості про апробацію результатів і їх впровадження.

У першому розділі розглянуто основні методи математичного моделювання, які можуть бути використані при моделюванні техногенного впливу на навколишнє середовище; наведені теоретичні засади щодо побудови математичної моделі впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему.

У другому розділі проаналізовано критерії оптимізації математичної моделі впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему; досліджено методи оптимізації, які можуть бути використані для багатокритеріальної оптимізації математичної моделі впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему; розглянуто математичні методи аналізу великих масивів даних з позицій системного підходу для виявлення інтегральних характеристик екосистеми та їх візуалізації.

У третьому розділі сформульовано основні методичні підходи до розроблення структур баз даних як моделей візуалізації верхнього рівня (збір, зберігання, первинне оброблення з візуальним аналізом даних) для розв’язання задач екологічного моніторингу.

У четвертому розділі запропоновано алгоритм багаторівневого аналізу багатовимірної інформації; досліджено проблеми, пов’язані з аналізом і обробленням великих масивів натурних даних про наслідки техногенної катастрофи; запропоновано програмну реалізацію алгоритму багаторівневого аналізу великих масивів даних.

У висновках проаналізовано отримані результати роботи.

У додатках наведено алгоритм багаторівневого аналізу великих масивів даних, структуру бази натурних даних, часові характеристики роботи програмного модуля аналізу параметрів математичної моделі екосистеми та порівняльні діаграми ефективності отриманих результатів.

Робота виконана на 110 аркушах, містить 7 додатків та посилання на список використаних літературних джерел з 40 найменувань. У роботі наведено 12 рисунків та 8 таблиць.

Ключові слова: метод оптимізації, математична модель, екологічна система.

РЕФЕРАТ

Актуальность темы. Изменения окружающей среды под влиянием техногенных нагрузок приобрели такие масштабы, что становятся реальной угрозой как целостности природы, так и благополучию людей. Для того, чтобы исследовать экологическую ситуацию и предусмотреть последствия экологических катастроф, выполняют мониторинг большого числа параметров экосистем, проводят радиоэкологические, токсикологические и медико-экологические исследования, в результате чего обычно получают огромные массивы разнородной информации, которые без соответствующей обработки не позволяют выявить целостную картину взаимосвязи и взаимообусловленности факторов, под влиянием которых возникают негативные последствия для окружающей среды. Стремление к более точному описанию сложного системного объекта приводит к увеличению количества учитываемых факторов и процессов, что затрудняет использование математических моделей и доказательство их корректности. Поэтому разработка оптимизированных методов математического моделирования систем с такими сложными многомерными характеристиками объектов, как экологические, является актуальной и важной задачей как с научной, так и с практической точки зрения.

Объектом исследования являются процессы формализации и математической обработки числовых данных, которые характеризуют влияние техногенных факторов на экологическую систему.

Предметом исследования является математическая модель, которая характеризует изменение состояния экологической системы под влиянием внешних факторов техногенного характера.

Цель работы: разработка и оптимизация математической модели

влияния техногенных факторов на замкнутую экосистему и специальных методов математического моделирования сложных системных объектов для выявления интегральных свойств, которые характеризуют систему как единое целое.

Методы исследования. В работе используются методы математического моделирования, методы оптимизации, методы системного анализа, численные методы.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Разработана математическая модель влияния техногенных факторов на замкнутую экосистему, которая отличается от существующих учетом веса факторов, подлежащих моделированию, и таким образом позволяет выполнить более точную оценку состояния среды.

2. Впервые предложен метод многокритериальной оптимизации математической модели влияния техногенных факторов на замкнутую экосистему, что позволило учесть особенности моделируемой экологической системы и уменьшить вычислительную сложность процесса моделирования.

3. Предложен алгоритм многомерного анализа больших массивов данных (натурных и модельных) для визуального выявления тенденций и прогнозирования развития сложной экологической ситуации, который отличается от известных алгоритмов меньшей вычислительной сложностью.

Практическая ценность полученных в работе результатов состоит в том, что предложенные методы и средства дают возможность выявить целостную картину взаимосвязи и взаимообусловленности техногенных факторов, под влиянием которых возникают негативные последствия для окружающей среды и человека, дать обоснованные оценки влияния тех-

ногенных факторов на состояние здоровья населения, оценить степень экологического риска. Разработанные методы, математическое и программное обеспечение для получения и многоуровневой обработки натурной информации существенно упрощают пользователю анализ данных, обеспечивают комплексность решения задач экологического прогноза, способствуют обоснованности принятия управленческих решений при возникновении штатных и чрезвычайных ситуаций.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы были представлены и обсуждались на II научной конференции магистрантов и аспирантов «Прикладная математика и компьютеринг» ПМК-2010 (Киев, 14-16 апреля 2010 г.) и опубликованы в сборнике „Наукові вісті НТУУ «КПІ»” № 2, 2011 г.

Структура и объем работы. Магистерская диссертация состоит из введения, четырех разделов, выводов и приложений.

Во вступлении представлена общая характеристика работы, сделана оценка текущего состояния проблемы, обоснована актуальность направления исследований, сформулированы цель и задачи исследований, показана научная новизна полученных результатов и практическая ценность работы, приведены сведения про апробацию результатов и их внедрение.

В первом разделе рассмотрены основные методы математического моделирования, которые могут быть использованы при моделировании техногенного влияния на окружающую среду; приведены теоретические основы построения математической модели влияния техногенных факторов на замкнутую экосистему.

Во втором разделе проанализированы критерии оптимизации математической модели влияния техногенных факторов на замкнутую экосистему; исследованы методы оптимизации, которые могут быть исполь-

зованы для многокритериальной оптимизации математической модели влияния техногенных факторов на замкнутую экосистему; рассмотрены математические методы анализа больших массивов данных с позиций системного подхода для выявления интегральных характеристик экосистемы и их визуализации.

В третьем разделе сформулированы основные методические подходы к разработке структур баз данных как моделей визуализации верхнего уровня (сбор, сохранение, первичная обработка с визуальным анализом данных) для решения задач экологического мониторинга.

В четвертом разделе предложен алгоритм многоуровневого анализа многомерной информации; исследованы проблемы, связанные с анализом и обработкой больших массивов натуральных данных про последствия техногенной катастрофы; предложена программная реализация алгоритма многоуровневого анализа больших массивов данных.

В выводах сделаны общие выводы по работе; проанализированы полученные результаты.

В приложениях приведен алгоритм многоуровневого анализа больших массивов данных, структура базы натуральных данных, структура пакета программ для многоуровневого анализа, временные характеристики работы программного модуля анализа параметров математической модели экосистемы и сравнительные диаграммы эффективности полученных результатов.

Работа представлена на 110 страницах, содержит 7 приложений и ссылки на список использованных литературных источников из 40 наименований. В работе приведены 12 рисунков и 8 таблиц.

Ключевые слова: метод оптимизации, математическая модель, экологическая система.

ABSTRACT

Theme urgency. Changes in the environment under influence of anthropological stresses have gained such a scope that they become a true threat for both nature integrity and human wellbeing. In order to study the ecology situation and foresee the consequences of ecological catastrophes, the monitoring of many parameters of ecosystems should be fulfilled as well as radio-ecological, toxicological and medical-ecological researches should be carried out. As the result, huge sets of heterogeneous data can be obtained. These data bulks don't allow to reveal an integral view of interconnection and interdependency of factors which have an influence on appearance of consequences negative for the environment. An intention to get exacter description of a complex system object leads to the growth of the number of factors and processes to be taken into account. This complicates the use of mathematical models and the proving of their correctness. Therefore, the development of optimized methods of mathematical modeling of systems with such complex multilevel object characteristics as ecological ones is a topical and important task from both scientific and practical points of view.

Object of research are the processes of formalization and mathematical processing of the numerical data that characterize an impact of technogenic factors on an ecological system.

Subject of research is the mathematical model that characterizes the change of the condition of an ecological system under the influence of external technogenic factors.

Research objective: the development and optimization of the mathematical model of technogenic factors impact on closed ecological system and the special methods of mathematical modeling of complex system objects for revelation of integral features which characterize the system as the whole.

Research methods. Methods of mathematical modelling, optimization and system analysis as well as numerical methods are used in the research.

Scientific novelty consists in the following:

1. The mathematical model of technogenic factors impact on a closed ecological system is developed. The model differs from existing models by taking into account the weight of factors, which are the subject of modeling, and in this way it allows to obtain exacter estimation of the environment state.

2. The method of multiobjective optimization of the mathematical model of technogenic factors impact on a closed ecological system is proposed for the first time. This allows to take into account the specificity of ecological system, which is the subject of modeling, and to reduce computational complexity of the modeling process.

3. The algorithm of multidimensional analysis of ranking the data bulks (in-situ and model) for visual revelation of tendencies and prognostication of complicated ecological situation dynamics is proposed. The algorithm differs from known algorithms in less computational complexity.

Practical value of the obtained results consists in the following: the proposed method gives a possibility to reveal the integral view of interconnection and interdependence of technogenic factors which have impact on appearance of consequences negative for environment and people as well as to give grounded estimation of the influence of technogenic factors to people's health condition and to estimate the degree of ecological risk. The developed method, mathematical approaches and software for both getting and multilevel processing of original information sufficiently simplify the data analysis for a user, support complexity of the solution of ecology forecast tasks, favour the validity of administrative decision-making in both normal and emergency situations.

Approbation. The basic points and outcomes of the research have been presented and discussed at the 2nd scientific conference for students and postgraduates «Applied mathematics and computing» PMK-2010 (Kyiv, April 14-16, 2010) as well as published in the journal “Naukovi visiti NTUU «KPI»” No. 2, 2011.

Structure and content of the thesis. The master thesis consists of the introduction, four chapters, conclusions and appendixes.

The introduction presents the general description of the research, gives the overview on a current state of the scientific problem, explains the research topicality, formulates the objective and tasks of the research, shows both scientific novelty of the obtained results and practical value of the fulfilled research, gives information about the results of approbation and implementation.

In the first chapter the basic methods of mathematical modeling, which can be used for modeling of technogenic impact on the environment are discussed; the theoretical fundamentals on the development of the mathematical model of technogenic factors impact on a closed ecological system are presented and discussed as well.

In the second chapter the criteria of optimization of the mathematical model of technogenic factors impact on a closed ecological system are analyzed; the method of optimization, which can be used for multiobjective optimization of the mathematical model of technogenic factors impact on a closed ecological system are studied; the mathematical methods for data bulks analysis fulfilled according to system approach with the purpose of both revelation and visualization of system integral characteristics are discussed.

In the third chapter the basic methodological approaches to the development of database structures as high-level visualization models

(gathering, keeping, preprocessing with the visual data analysis) used for solving the tasks of ecological monitoring are formulated.

In the fourth chapter the algorithm for the multilevel analysis of multidimensional data is proposed; the issues related to the analysis and processing of data bulks of in-situ information about technogenic catastrophe consequences are studied; the software realization of the algorithm of the multilevel analysis is discussed.

In the conclusions the general conclusions on the presented thesis are given; the obtained results are analyzed.

In the appendixes the algorithm of the multilevel analysis is presented; the structure of the database of monitoring data is shown; the time characteristics of software module for the multilevel analysis of the parameters of the ecological system mathematical model as well as the comparative diagrams of the obtained results efficiency are presented.

The thesis is presented in 110 pages, it contains 7 appendixes and 40 references to the used information sources. 12 figures and 8 tables are given in the thesis.

Key words: optimization method, mathematical model, ecological system.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КПІ»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН МАГІСТЕРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ

(денна форма навчання)

Магістрант ІВАНЕНКО ІВАН ІВАНОВИЧ
прізвище, ім'я, по-батькові

Група КМ-51М

Спеціальність 8.04030101 "Прикладна математика"
шифр, назва

Науковий керівник к.т.н., доцент Василенко В.В.
науковий ступінь, учене звання, прізвище, ініціали

Контактна інформація:
тел. магістранта 067-441-25-74
email магістранта iii@gmail.com

Початок роботи: вересень 2009 р.
Завершення роботи: червень 2011 р.

1 РІК НАВЧАННЯ

1 семестр

До 15 жовтня 2009 р. визначити тематику (напрям) дослідження:

Тематика дослідження:

Математичне моделювання екологічних систем

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 15 жовтня 2009 р.)

атестовано / не атестовано

До 15 грудня 2009 р. сформулювати об'єкт дослідження та предмет дослідження:

Об'єкт дослідження:

Процеси формалізації та математичного оброблення числових даних,
які характеризують вплив техногенних чинників на екологічну систему.

Предмет дослідження:

Математична модель, яка характеризує зміну стану екологічної системи
під впливом зовнішніх чинників техногенного характеру.

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 15 грудня 2009 р.)

атестовано / не атестовано

2 семестр

До 1 березня 2010 р. визначити структуру магістерської дисертації:

Структура магістерської дисертації:

Увага! Кожен розділ повинен завершуватись висновками з цього розділу (окремим пунктом).

Назва розділу	Підрозділи
Вступ	—
1. Методи математичного моделювання екосистем	1.1. Аналіз методів математичного моделювання 1.2. Особливості математичного моделювання замкнутих екосистем 1.4. Розроблення математичної моделі замкнутої екосистеми 1.3. Висновок
2. Оптимізація математичної моделі замкнутої екосистеми	2.1. Аналіз методів оптимізації 2.2. Обґрунтування вибору критеріїв оптимізації 2.3. Розроблення методу багатокритеріальної оптимізації математичної моделі екосистеми 2.4. Висновок
3. Методи опису та аналізу великих масивів даних	3.1. Аналіз особливостей комп'ютерного оброблення екологічних спостережень та вимірів 3.2. Способи оброблення та візуалізації великих масивів різномірних параметрів 3.3. Моделі візуалізації верхнього рівня 3.4. Висновок
4. Розроблення математичного та програмного забезпечення для аналізу параметрів моделі екосистеми	4.1. Алгоритм багаторівневого аналізу багатовимірної інформації 4.2. Програмна реалізація алгоритму багаторівневого аналізу 4.3. Методика комп'ютерного моделювання сценаріїв розвитку екологічної ситуації 4.4. Висновок
Висновки	—

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 1 березня 2010 р.)

атестовано / не атестовано

Графік роботи над першим розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання
24.03.10	Вивчення літературних джерел	
14.04.10	Аналіз методів математичного моделювання	
30.04.10	Дослідження особливостей математичного моделювання екосистем	
15.05.10	Робота над текстом розділу	

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 15 травня 2010 р.)

атестовано / не атестовано

2 РІК НАВЧАННЯ

3 семестр

Графік роботи над другим розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання
04.09.09	Аналіз особливостей спостережень за екологічною ситуацією	
20.09.09	Дослідження способів оброблення великих масивів різнорідних параметрів	
11.10.09	Робота над створенням математичної моделі замкнутої екосистеми	
15.10.09	Робота над текстом розділу	

Працевлаштування

До 1 жовтня 2010 р. магістрант повинен звернутись до відповідального по кафедрі за працевлаштування:

Місце працевлаштування	Підпис відповідального за працевлаштування
Лабораторія проблем моделювання ІПММС НАНУ	_____

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 15 жовтня 2010 р.)

Увага! Атестація проставляється лише за умови виконання процедур з працевлаштування.

атестовано / не атестовано

Назва статті для публікування у науковому виданні:

Багаторівневий аналіз великих масивів даних

Графік роботи над статтею:

Дата виконання (призначається керівником)	Розділ статті	Відмітка про виконання
28.10.10	Вступ (формулювання наукової задачі)	
06.11.10	Особливості оброблення даних спостережень та вимірів параметрів екосистем	
27.11.10	Процедура багаторівневого аналізу великих масивів даних	
09.12.10	Висновки	

Формулювання теми для внесення у НАКАЗ по університету:

Метод багатокритеріальної оптимізації математичної моделі впливу техногенних навантажень на екологічні системи

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 15 грудня 2010 р.)

атестовано / не атестовано

4 семестр

Графік роботи над третім розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання
08.01.11	Аналіз методичних підходів до розроблення структур баз даних екологічного моніторингу	
19.01.11	Розроблення моделей візуалізації верхнього рівня	
11.02.11	Робота над текстом розділу	
27.02.11	Робота над доповіддю на конференції ПМК	

Назва доповіді на конференції «Прикладна математика і комп'ютинг»:

<u>Багатокритеріальна оптимізація математичної моделі екосистеми</u>
--

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 1 березня 2011 р.)

атестовано / не атестовано

Графік роботи над завершальним розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання
14.03.11	Розроблення алгоритму багаторівневого аналізу багатовимірної інформації	
04.04.11	Програмна реалізація алгоритму багаторівневого аналізу	
11.04.11	Розроблення методики комп'ютерного моделювання сценаріїв розвитку екологічної ситуації	
30.04.11	Робота над текстом розділу	
10.05.11	Робота над висновками	

Перелік ілюстративного матеріалу:

Назва плакату	Примітки
1. Побудова та оптимізація математичної моделі впливу техногенних факторів на замкнуту екосистему	
2. Радіологічне та хімічне забруднення (натурні дані)	
3. Обґрунтування критеріїв оптимізації математичної моделі	
4. Алгоритм багаторівневого аналізу великих масивів даних	
5. Програмний модуль аналізу параметрів математичної моделі екосистеми	
6. Часові характеристики роботи програмного модуля	

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 15 травня 2011 р.)

атестовано / не атестовано

Графік оформлення магістерської дисертації:

Вид роботи	Дата виконання	Відмітка про виконання
Підготовка реферату	15.05.2011	
Оформлення роботи	20.05.2011	
Підготовка плакатів та презентації	24.05.2011	

Попередній захист: «26» травня 2011 р.

Склад комісії:

- 1) к.т.н., доцент Василенко В.В.
- 2) к.т.н., доцент Михайленко М.М.
- 3) к.т.н., доцент Сергієнко С.С.

Стан готовності роботи

Елемент роботи	Відсоток готовності
Реферат	100 %
Основна текстова частина	90 %
Графічна частина	95 %

Кількість публікацій: 2Рецензент 1: д.т.н., професор Миколаєнко М.М.Рецензент 2: к.т.н., доцент Федоренко Ф.Ф.**До основного захисту допущений:**так / ні**Основний захист:** «11» червня 2011 р.

Документи для допуску до основного захисту на засіданні ДЕК:

№	Документ	Відмітка про наявність
1.	Зброшурована та підписана завідувачем кафедри магістерська дисертація	
2.	Компакт-диск з матеріалами магістерської дисертації	
3.	Плакати	
4.	Зброшуровані копії слайдів презентації (4 прим.)	
5.	Рецензія 1	
6.	Рецензія 2	
7.	Відгук керівника	
8.	Залікова книжка	
9.	Копії опублікованих статей, тез доповідей	

Роботу захищено з оцінкою _____

Підпис наукового керівника _____

В.В. Василенко

Підпис завідувача кафедри _____

О.А. Молчанов

**Додаток 8. Індивідуальний план магістерської підготовки
(заочна форма навчання)**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КПІ»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА _____

**ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН
МАГІСТЕРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ
(заочна форма навчання)**

Магістрант _____
прізвище, ім'я, по-батькові

Група _____

Спеціальність _____
шифр, назва

Науковий керівник _____
науковий ступінь, учене звання, прізвище, ініціали

Контактна інформація:

тел. магістранта _____

email магістранта _____

Початок роботи: лютий 20__ р.

Завершення роботи: січень 20__ р.

1 РІК НАВЧАННЯ

1 семестр

До 1 березня 20__ р. визначити тематику (напрямок) дослідження:

Тематика дослідження:

<hr/> <hr/> <hr/>

До 1 квітня 20__ р. сформулювати об'єкт дослідження та предмет дослідження:

Об'єкт дослідження:

<hr/> <hr/> <hr/>

Предмет дослідження:

<hr/> <hr/> <hr/>

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 1 квітня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

До 5 червня 20__ р. визначити структуру магістерської дисертації:

Структура магістерської дисертації:

Увага! Кожен розділ повинен завершуватись висновками з цього розділу (окремим пунктом).

Назва розділу	Підрозділи
Вступ	–
1.	1.1. 1.2. 1.3. 1.4. Висновок
2.	2.1. 2.2. 2.3. 2.4. Висновок
3.	3.1. 3.2. 3.3. 3.4. Висновок
4.	4.1. 4.2. 4.3. 4.4. Висновок
Висновки	–

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 25 червня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

2 семестр

Графік роботи над першим розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 1 жовтня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

Графік роботи над другим розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 25 грудня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

2 РІК НАВЧАННЯ

3 семестр

Назва статті для публікування у науковому виданні:

Графік роботи над статтею:

Дата виконання (призначається керівником)	Розділ статті	Відмітка про виконання
	Вступ (формулювання наукової задачі)	
	Висновки	

Назва доповіді на конференції «Прикладна математика і комп'ютинг»:

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 1 квітня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

Графік роботи над третім розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 25 червня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

4 семестр

Формулювання теми для внесення у НАКАЗ по університету:

<hr/>

Графік роботи над завершальним розділом:

Дата виконання (призначається керівником)	Завдання	Відмітка про виконання

Перша атестація (відмітка робиться керівником до 1 жовтня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

Перелік ілюстративного матеріалу:

Назва плакату	Примітки
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Графік оформлення магістерської дисертації:

Вид роботи	Дата виконання	Відмітка про виконання
Підготовка реферату		
Оформлення роботи		
Підготовка плакатів та презентації		

Друга атестація (відмітка робиться керівником до 15 грудня 20__ р.)

атестовано / не атестовано

Попередній захист: «___» січня 20___ р.

Склад комісії:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Стан готовності роботи

Елемент роботи	Відсоток готовності
Реферат	
Основна текстова частина	
Графічна частина	

Кількість публікацій: _____

Рецензент 1: _____

Рецензент 2: _____

До основного захисту допущений:

так / ні

Основний захист: «___» січня 20___ р.

Документи для допуску до основного захисту на засіданні ДЕК:

№	Документ	Відмітка про наявність
1.	Зброшурована та підписана завідувачем кафедри магістерська дисертація	
2.	Компакт-диск з матеріалами магістерської дисертації	
3.	Плакати	
4.	Зброшуровані копії слайдів презентації (4 прим.)	
5.	Рецензія 1	
6.	Рецензія 2	
7.	Відгук керівника	
8.	Залікова книжка	
9.	Копії опублікованих статей, тез доповідей	

Роботу захищено з оцінкою _____

Підпис наукового керівника _____

Підпис завідувача кафедри _____

Додаток 9. Відгук керівника

ВІДГУК керівника випускної кваліфікаційної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня “Магістр”

виконану на тему “СПОСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ РУХОМИХ ОБ’ЄКТІВ
В 3D-СЦЕНІ” студентом групи КП-51М Іваненком Іваном Івановичем

Магістерська дисертація студента Іваненка І.І. присвячена вирішенню проблеми пришвидшення обчислень при виконанні процедури розпізнавання образів. Метою роботи є удосконалення способів розпізнавання обличчя людини. Магістерська дисертація виконана за науковою тематикою кафедри програмного забезпечення комп’ютерних систем. Випускна кваліфікаційна робота Іваненка І.І. повністю відповідає виданому завданню.

Під час виконання роботи студент Іваненко І.І. продемонстрував ґрунтовні знання, а також якості науковця-дослідника, який здатний самостійно формувати наукові задачі та успішно їх вирішувати. Крім того, Іваненко І.І. є програмістом високої кваліфікації, що допомагає йому реалізовувати на практиці результати своєї наукової роботи.

Особистим здобутком Іваненко І.І. у рамках проведеного наукового дослідження є те, що він запропонував виконувати аналіз зображення обличчя людини із застосуванням модифікованого методу Хафа, програмна реалізація якого виконана з використанням розпаралелювання обчислень.

Результати досліджень Іваненко І.І. були обговорені на II науковій конференції магістрантів та аспірантів «Прикладна математика та комп’ютинг» ПМК-10, яка відбулась у квітні 2010 р., та опубліковані у збірнику «Наукові вісті НТУУ “КПІ”», №1, 2011 р.

На мою думку, якість підготовки Іваненка І.І. відповідає вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики спеціальності 8.05010301 «Програмне забезпечення систем». Вважаю, що випускна кваліфікаційна робота відповідає вимогам до магістерських дисертацій, а її автору, Іваненку І.І., може бути присвоєна кваліфікація «Професіонал у галузі програмування».

Науковий керівник

доцент кафедри програмного
забезпечення комп’ютерних
систем, к.т.н.

В.В. Василенко

Додаток 10. Рецензія

РЕЦЕНЗІЯ

**на дипломний проект освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр”
виконаний на тему “ПРОГРАМА МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ
ПРОЦЕСІВ” студентом групи КП-71 Іваненком Іваном Івановичем**

Дипломний проект, представлений для рецензування, за змістом повністю відповідає затвердженій темі та завданню. Проект студента Іваненка І.І. присвячений розробленню програмного продукту для моделювання законів фізики. Створення такої програми є актуальною задачею та має практичну цінність, оскільки дозволяє наочно демонструвати фізичні явища учням та студентам, що вивчають дисципліну «Фізика».

Робота виконана на замовлення технічного ліцею № 514.

У дипломному проекті розроблено алгоритм керування пам'яттю, алгоритм оброблення зіткнень і контактів, алгоритм взаємодії з користувачем, алгоритм оптимізації обчислювальної потужності. Виклад запропонованих алгоритмів у пояснювальній записці є докладним та обґрунтованим. На особливу увагу заслуговує алгоритм оброблення зіткнень і контактів, який базується на відповідному математичному апараті, що також запропонований у роботі. Наведений теоретичний виклад та розрахунки є обґрунтованими.

Недоліком даної розробки є деяке спрощення при моделюванні фізичних законів, а саме: були обмежені маси тіл, розміри, швидкості, частота зміни кадрів та кількість ітерацій оброблювача зіткнень. Необхідність цього спрощення пояснюється обмеженістю обчислювальної потужності комп'ютера, на якому виконувалась розробка.

В цілому програмний продукт виконаний на достатньому технічному рівні та може бути рекомендований до впровадження. Документація проекту виконана якісно та відповідно до вимог діючих стандартів.

Вважаю, що дипломний проект студента Іваненка І.І. відповідає вимогам до випускних кваліфікаційних робіт освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» та заслуговує оцінки “добре”, а її авторів, студенту Іваненку І.І., може бути присвоєна кваліфікація «Бакалавр з програмної інженерії».

Рецензент

к.т.н., доцент кафедри програмних
систем Університету інформаційних
технологій та комп'ютерних систем

А.А. Андрієнко

Додаток 11. Зразок заяви про вибір теми випускної кваліфікаційної роботи

Завідувачу кафедри
прикладної математики
проф. Молчанову О.А.
студента групи КМ-51
Іваненка
Івана Івановича

З А Я В А

Прошу закріпити за мною тему дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст» “Програмне забезпечення системи інтелектуального аналізу фронтального зображення обличчя людини” (керівник дипломного проекту – к.т.н., доцент Василенко В.В.).

21.09.2010

<підпис студента>

“ПОГОДЖЕНО”

Керівник дипломного проекту _____ В.В. Василенко

Додаток 12. Акт про впровадження

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВАТ «Укртехсервіс»

_____ П.П. Петренко

«__» _____ 2011 р.

АКТ

**про впровадження результатів дипломного проекту Іваненка І.І.
на тему «Програмно-апаратна система для шифрування даних»**

Науково-технічна комісія під головуванням начальника відділу №4 Романенка Р.Р. склала цей акт про те, що результати дипломного проекту, а саме:

- модуль програмно-апаратної системи для шифрування даних,
- програмне забезпечення програмно-апаратної системи для шифрування даних

передані для використання у роботі відділів №№ 1-4 ВАТ «Укртехсервіс». Дана програмно-апаратна система буде використовуватись для обмеження доступу до службової інформації при її передаванні по каналах зв'язку загального користування.

Очікується, що застосування програмно-апаратної системи для шифрування даних забезпечить належний рівень захисту службової інформації, а також дозволить отримати значний економічний ефект, оскільки не потребує купівлі й щорічного оновлення ліцензії та дозволяє використання звичайних каналів зв'язку.

Начальник відділу №4

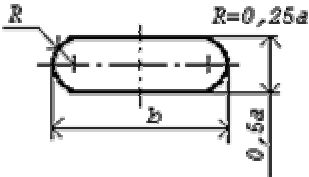
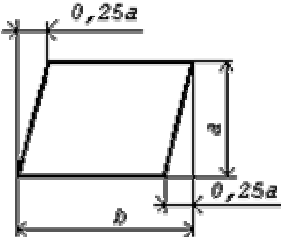
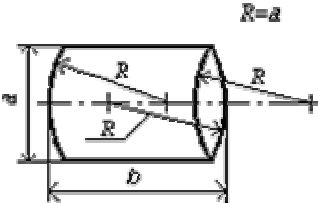
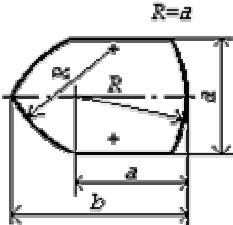
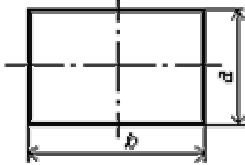
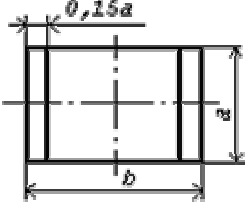
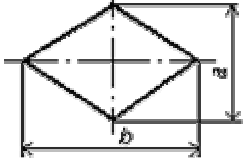
Р.Р. Романенко

Додаток 13. Зразки посилань на літературні джерела

Монографії (один, два або три автори)	Андрієнко, А.І. Організація паралельних обчислень [Текст] / А.І. Андрієнко, М.К. Кононенко, В.А. Рєчніков. — К. : Техніка, 2002. — 304 с.
Монографії (чотири та більше авторів)	Назаренко, К.П. Програмне забезпечення інформаційно-комунікаційних систем [Текст] / К.П. Назаренко, Т.А. Адамов, В.П. Лизинчук, А.Е. Рєчніков [та ін.]; під заг. ред. Р.М. Аксєнтова. — К. : Техніка, 2006. — 144 с.
Монографії (колективний автор)	Інформатизація підприємств [Текст] / Міжвідомч. коміс. з інформатиз. — 2-е вид., доп. — К. : Вид-во «Кн. палата», 2001. — 224 с.
Перекладні видання	Блек, М. Завадостійке кодування [Текст] / М. Блек, Дж. Андерсен : пер. з англ. — Луганськ : Технос, 2000. — 392 с.
Іноземні видання	Plessinger, V. Introduction to the Theory of Error-Correcting Codes [Text] / Valter Plessinger.— 2nd edition. — New York : Wiley, 2008. — 531 p.
Стандарти	Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Текст] : (ГОСТ 7.1—2003, IDT) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. — Чинний з 2007—07—01. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — III, 47 с. ; 29 см. — (Система стандартів з інформації, бібліографічної та видавничої справи ; Національний стандарт України).
Збірки наукових праць	Прикладна математика та інформатика [Текст] : зб. наук. пр. / Ін-т прикладних систем. — К. : Техніка, 2003. — 99 с.
Депоновані наукові праці	Назаренко, К.П. Алгоритмы вычислений в ЭВМ со сложными механизмами обслуживания и очередями [Текст] / К.П. Назаренко, А.О. Віртель ; ред. журн. Информатика и вычислительная техника. — Одесса, 1988. — 11 с. — Деп. в ВИНТИ 4.03.88, № 5021-B14.
Складові частини книги	Марелов, И.А. Оптимизация в моделировании [Текст] / И.А. Марелов // Прикладные задачи моделирования. — М. : Мир, 2001. — С. 51-59.
Складові частини збірника	Назаров, М.А. Структура системы прерывания с ситуационными приоритетами [Текст] / М.А. Назаров // Разработка автоматизированных систем управления. — Тбилиси : Сабчота Сакартвело, 1996. — С. 3-16.
Складові частини журналу	Андрієнко, А.І. Моделювання характеристик рухомого об'єкту [Текст] / А.І. Андрієнко, В.В. Захаров // Інформаційні технології в промисловості. — 2002. — № 4. — С. 45-61.

Складові частини іноземного видання	A stylometric study of Aristotele's Metaphysics [Text] / Anthony Kenny // Bull. / Assoc. for Lit. and Ling. Computing. — 2009. — Vol. 7, № 1. — P. 12–20. — ISSN 0305 9855.
Тези доповідей	Жуков, В.Т. Оптимізація паралельних обчислень у системі RHT [Текст] / Л.А. Лазарев, В.Т. Жуков // Праці міжнародн. конф «Паралельні обчислення» (ParaComp 2010). — Том 2. — Львів : Промінь. — 2010. — С. 108-114.
Дисертації	Лук, Р.А. Методи просторового подання текстових описів для пошукових систем [Текст] : дис. канд. техн. наук : 05.05.04. : захищ. 22.01.09 : затв. 15.07.09 / Роман Андрійович Лук. — К., 2002. — 198 с.
Автореферати дисертацій	Поликарпов, В.С. Философский анализ роли символов в научном познании [Текст] : автореф. дис. д-ра филос. наук : 09.00.08 / В.С. Поликарпов / Моск. гос. пед. ин-т. — М., 2005. — 35 с.
Препринти	Зінченко, О.О. Математичні моделі та алгоритми оброблення натурних даних [Текст] / О.О. Зінченко, М.В. Луков. — К. : 2006. — 37 с. (Препр. / Ін-т кібернетики).
Звіт про науково-дослідну роботу	Методи та засоби моделювання нестационарних розподілених об'єктів [Текст] : Звіт про НДР (заклучн.) / Ун-т комп'ют. технол. — № держреєстрації 0148A010307 ; Інв. № 41-01. — Харків, 2001. — 89 с.
Патенти	Приемопередающее устройство [Текст] : пат. 2187888 Рос. Федерация : МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00 / Чу-гаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. — № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).
Авторські свідоцтва	А. с. № 1626362. Україна. Лінійний імпульсний модулятор [Текст] / В.Г. Петров (Україна). — 4 с. : іл. ; опубл. 30.03.2003, Бюл. № 13.
Електронний ресурс на диску	Довідник з технології програмування [Електронний ресурс]. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. — Додат. : Посібник користувача [Текст] / уклад. В.А. Биков. — 32 с.
Електронний ресурс в мережі	Про електронну торгівлю : Закон України [Електронний ресурс] // Законопроекти / Упр. комп'ютериз. систем Апарату Верховної Ради України. — 2003. — Режим доступу : http://www.rada.gov.ua/proza.htm . — Дата доступу : грудень 2004. — Назва з екрана.
	Гук, С.В. Метод оптимізації виконання запитів у реляційних СУБД [Електронний ресурс] / С.В. Гук // Обчислювальні системи : наук.-техн. конф., Одеса, 25.05.2007 : тез. доп. / Одес. держ. ун-т. — Режим доступу : http://www.ustu.ua/rasp/a8.html . — (04.06.2007).

Додаток 14. Умовні графічні позначення (ЄСПД)

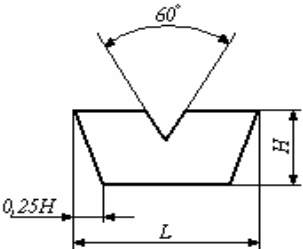
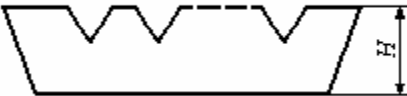
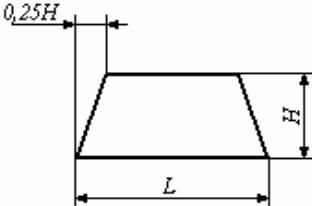
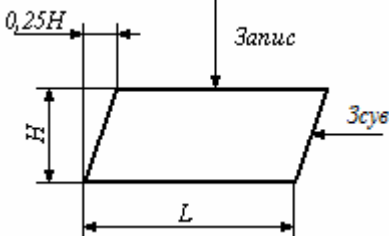
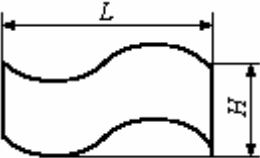
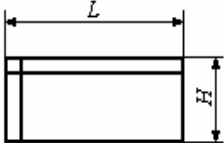
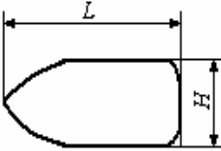
Початок / кінець алгоритму	
Введення / виведення даних	
Запис / зчитування даних з бази даних	
Відображення інформації на екрані монітора	
Оброблення даних	
Виклик підпрограми	
Умова	

Пересилання даних по каналу зв'язку	
Лінія потоку	
Паралельні дії	
З'єднувач	
Міжсторінковий з'єднувач	
Коментар	

Примітки.

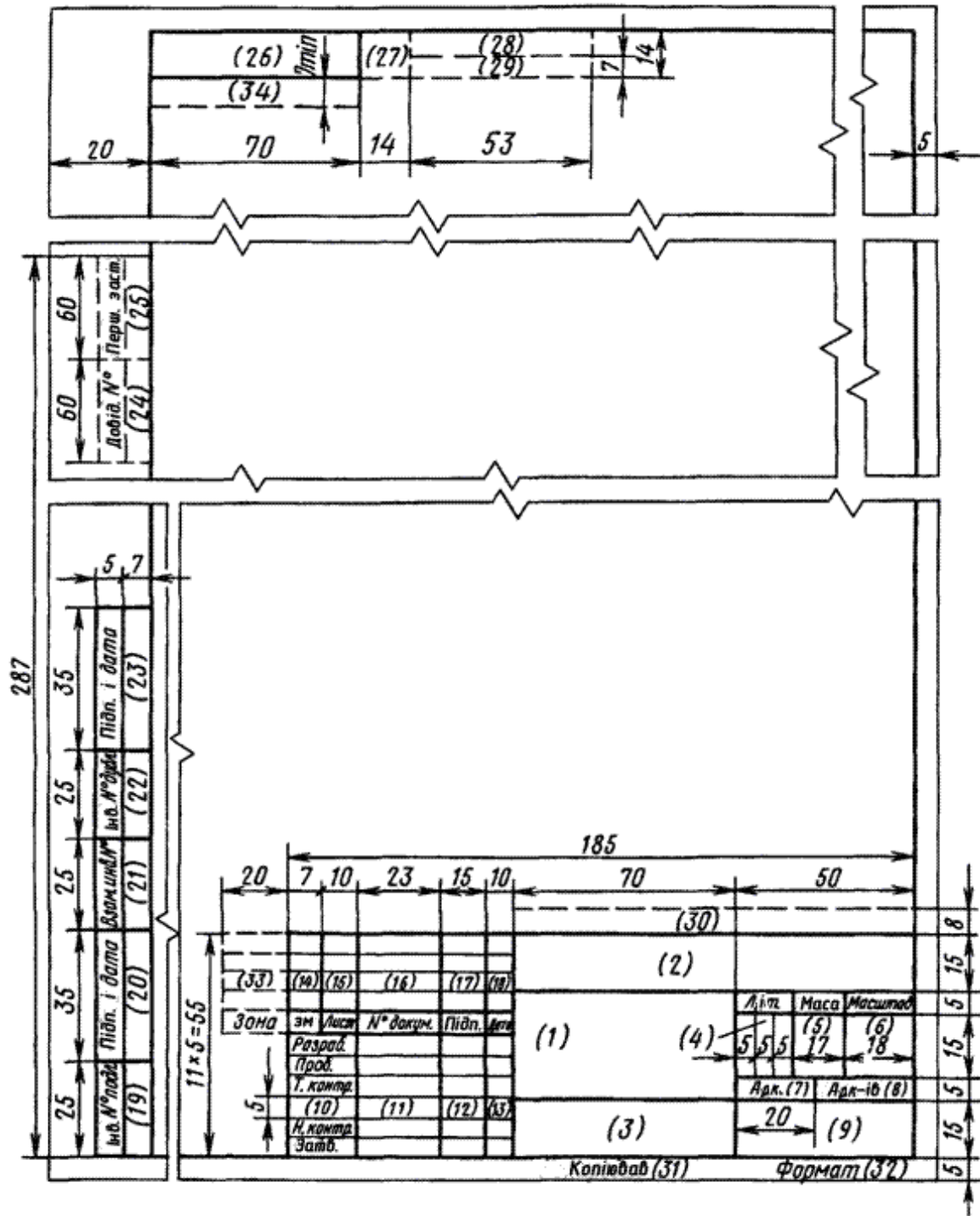
- 1) Розмір a повинен вибиратися з ряду 10, 15, 20 мм. Допускається збільшення розміру a на число, кратне 5. Розмір b дорівнює $1,5a$.
- 2) Лінія потоку, що направлений справа наліво або знизу вверх, має закінчуватись стрілкою (кут між лінією потоку та боковими рисками стрілки – 45°).

Додаток 15. Умовні графічні позначення (ЄСКД)

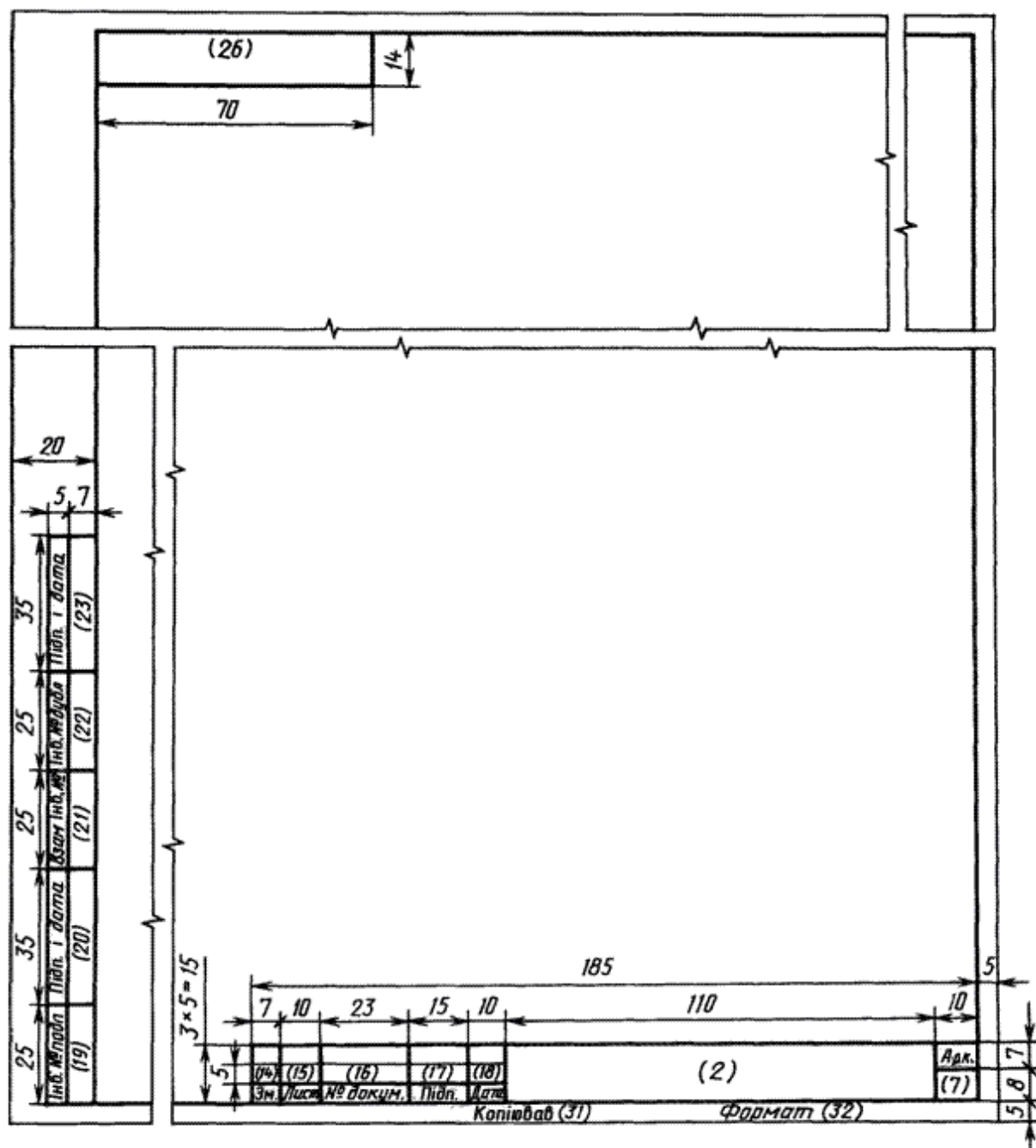
Суматор на 2 входи	
Суматор на n входів	
Дешифратор	
Регістр зсуву	
Друкувальний пристрій	
Запам'ятовувальний пристрій	
Пристрій виведення візуальної інформації (наприклад, монітор)	

Додаток 16. Основний напис для конструкторської документації

Перший аркуш



Наступні аркуші



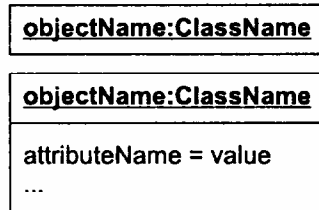
Додаток 17. Відомість проекту для програмної розробки

25				
20	Позначення	Найменування	Кіл-ть прим.	Місцезнаходження
7min				
20	80	60	10	30
				10
15min				
210				
297				

Додаток 18. Позначення у діаграмах UML

Діаграма класів

Object:



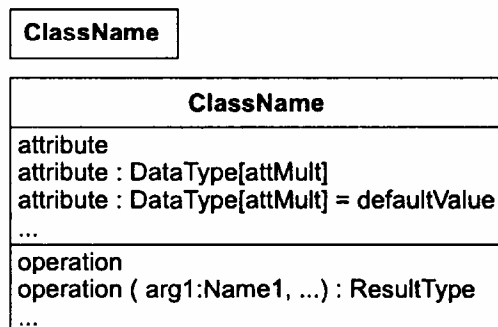
Link:



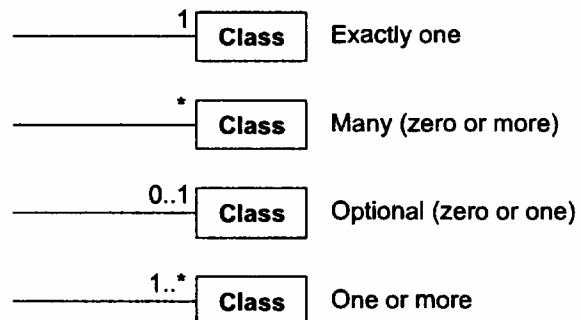
Association:



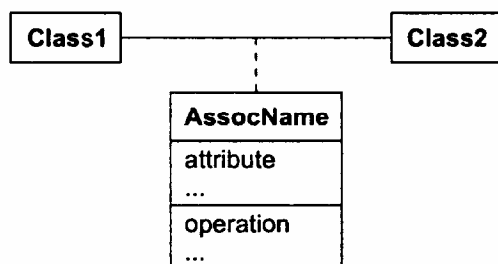
Class:



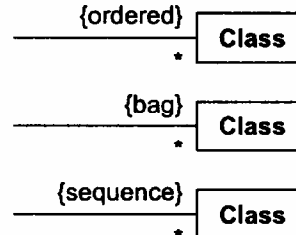
Multiplicity of Associations:



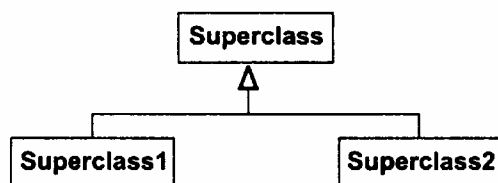
Association Class:



Ordered, Bag, Sequence:



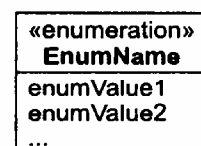
Generalization (Inheritance):



Qualified Association:



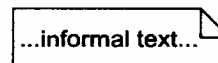
Enumeration:



Package:

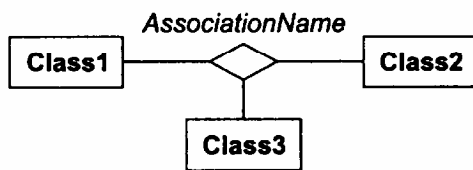


Comment:

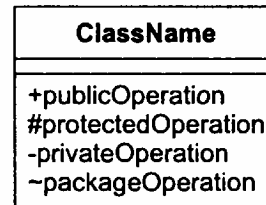


Діаграма класів (продовження)

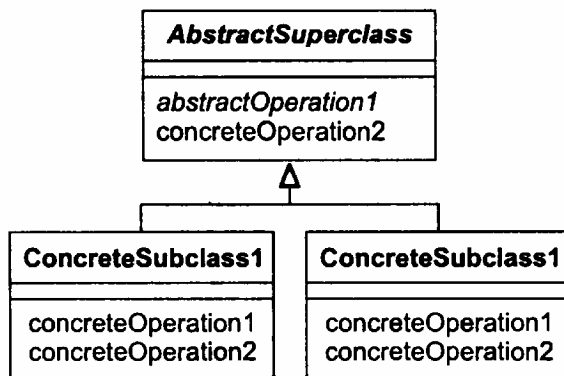
Ternary Association:



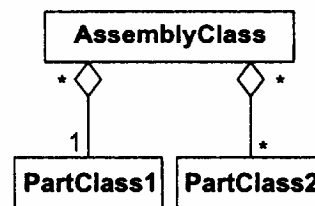
Visibility:



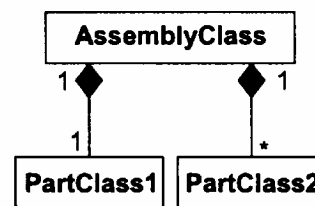
Abstract and Concrete Class:



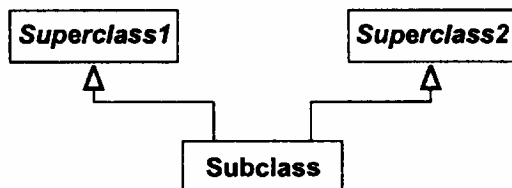
Aggregation:



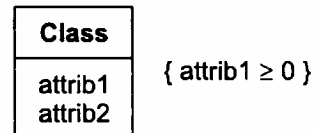
Composition:



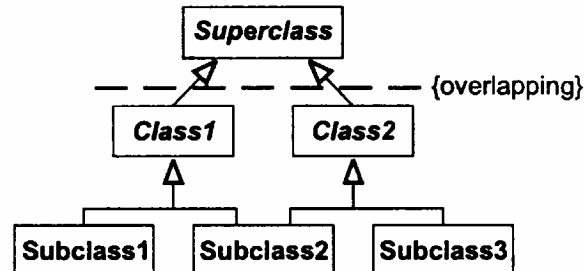
Multiple Inheritance, Disjoint:



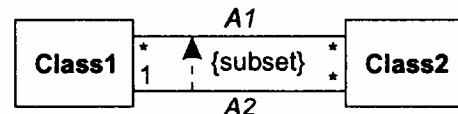
Constraint on Objects:



Multiple Inheritance, Overlapping:



Constraint on Links:



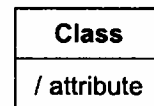
Derived Class:



Derived Association:

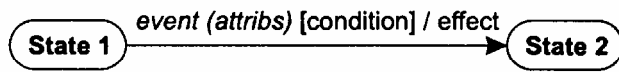


Derived Attribute:



Діаграма станів:

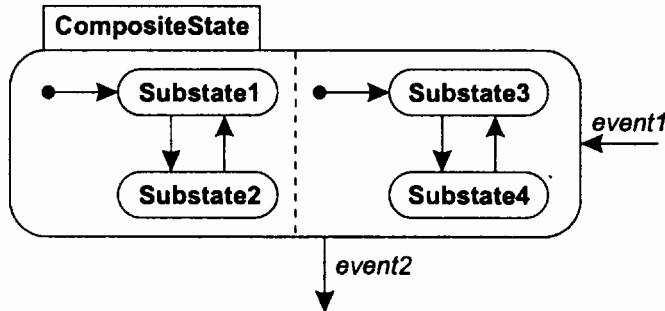
Event causes Transition between States:



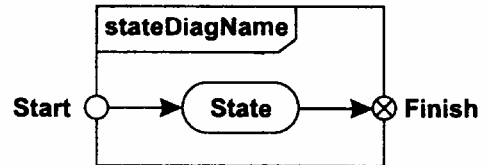
Initial and Final States:



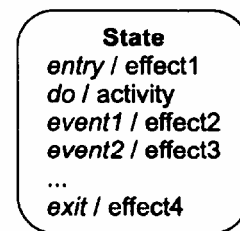
Event causes Transition between States:



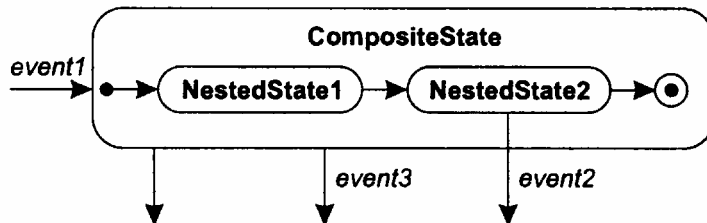
Entry and Exit Points:



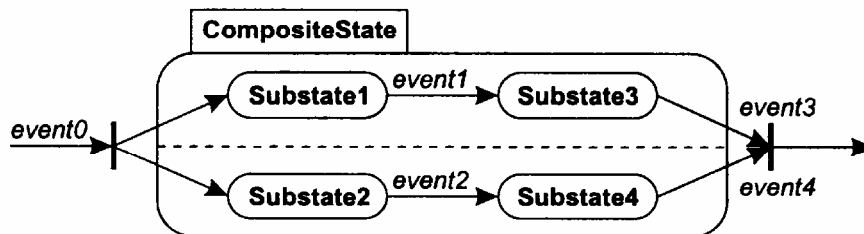
Activities while in a State:



Nested State:



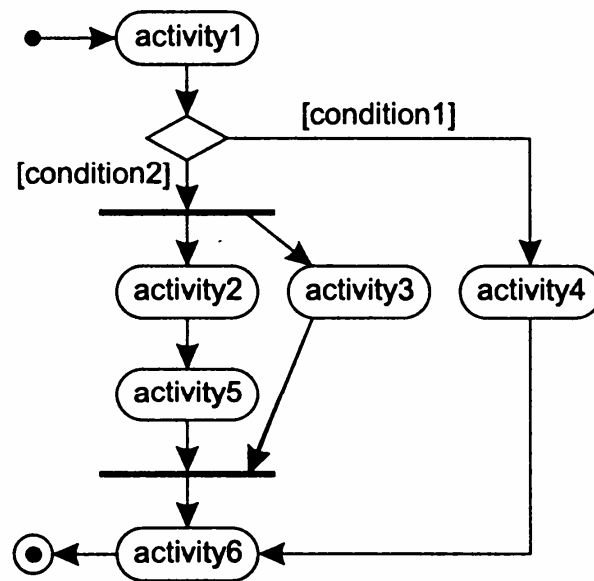
Splitting of control:



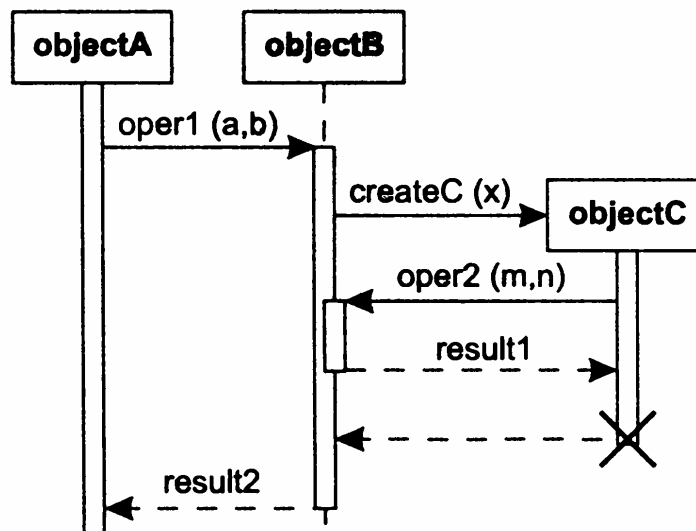
Synchronization of control:

Діаграма діяльності:

Activity Diagram:



Діаграма послідовності:



Додаток 19. Приклади оформлення формул, таблиць та рисунків

$$m_3 = \sum_{i=0}^{L-1} (B_i - n)^3 p(B_i) \quad (5)$$

Таблиця 1
Ступінь ущільнення тестових зображень

Алгоритм	Монохромне зображення	Градiєнтне зображення	Зображення з дрібними деталями
JPEG	19,2	12,3	4,8
LZ77	7,3	1,4	1,1
LZW	8,8	2,3	2,4
АК	15,2	15,7	14,1
ФК	3,1	8,3	0,9

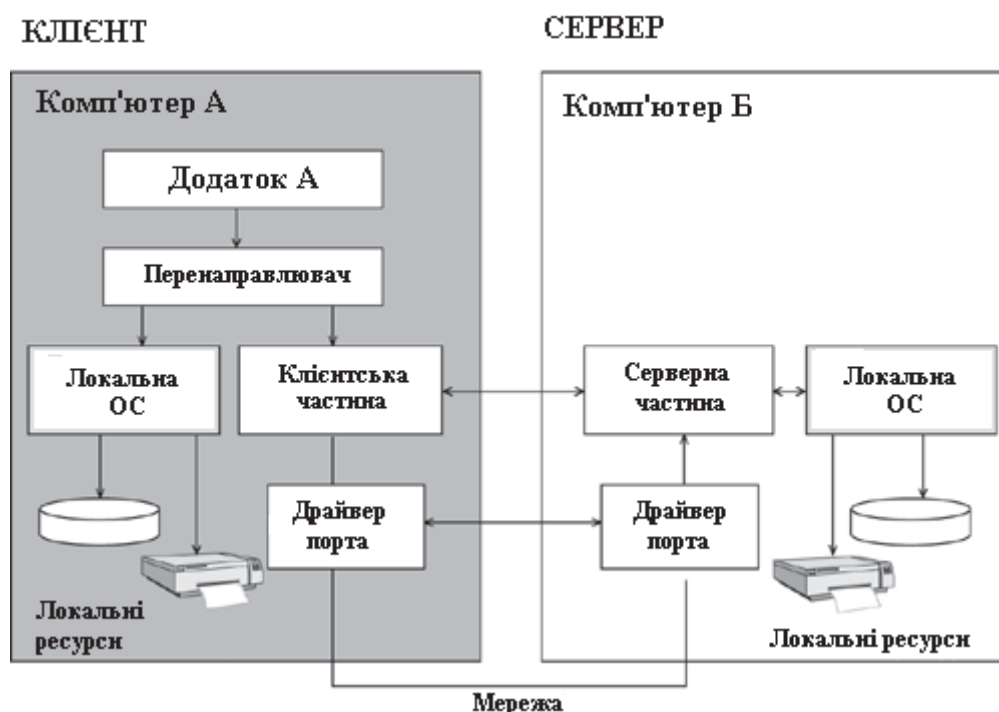


Рис.4. Взаємодія програмних компонентів

Додаток 20. Коди УДК

Основний розділ	Підрозділи	
004 - Комп'ютерна наука та технологія. Застосування комп'ютера	004.02 Методи розв'язування задач	004.021 Алгоритми
		004.023 Евристичні методи
	004.05 Якість систем та програм	004.051 Ефективність
		004.052 Надійність та точність
		004.053 Можливість багатократного використання
		004.054 Тестування, оцінювання
		004.055 Дружність користувачу
		004.056 Безпека, захищеність даних: - 004.056.52 Обмеженість доступу - 004.056.53 Захист від несанкціонованого доступу - 004.056.55 Шифрування - 004.056.57 Захист від комп'ютерних інфекцій
		004.057 Сумісність
	004.2 Комп'ютерна архітектура	004.22 Представлення даних
		004.23 Структура системи команд
		004.25 Системи пам'яті
		004.27 Перспективні архітектури. Ненормовані архітектури
	004.3 Апаратне забезпечення комп'ютерів	004.31 Блоки оброблення даних. Процесори
		004.32 Комп'ютерні магістралі. Магістралі ЕОМ
		004.33 Блоки пам'яті. Накопичувачі. Запам'ятовувальні пристрої
		004.35 Периферія. Пристрій введення-виведення
	004.4 Програмне забезпечення	004.4'2 Інструментальні засоби розроблення програмного забезпечення
		004.4'4 Трансляція програм
		004.4'6 Умови виконання програм
		004.41 Програмотехніка. Розроблення обчислювальних систем
		004.42 Програмування ЕОМ. Комп'ютерні програми: - 004.421.5 Алгоритми генерування випадкових (псевдовипадкових) чисел

Основний розділ	Підрозділи	
		004.43 Мови програмування
		004.45 Системне програмне забезпечення
		004.49 Комп'ютерна вірусологія
	004.5 Взаємодія людини і комп'ютера. Інтерфейс користувача	004.51 Дисплейний інтерфейс
		004.52 Звуковий інтерфейс
		004.55 Гіпермедіа. Гіпертекст
	004.6 Дані	004.62 Маніпулювання даними
		004.63 Файли
		004.65 Системи керування базами даних
		004.67 Системи оброблення числових даних
	004.7 Комп'ютерні мережі	004.71 Мережна апаратура
		004.72 Архітектура мережі
		004.73 Види мереж в залежності від охопленої території
		004.75 Розподілені системи оброблення даних
		004.77 Застосування комп'ютерних мереж
		004.78 Діалогові обчислювальні системи для спеціальних цілей
	004.8 Штучний інтелект	004.81 Моделі когнітивних процесів
		004.82 Представлення знань
		004.83 Міркування
		004.85 Навчання
		004.89 Прикладні системи штучного інтелекту. Інтелектуальні системи, які володіють знаннями
	004.9 Прикладна техніка, що базується на комп'ютерних системах. Прикладні інформаційні системи	004.91 Оброблення та створення документів
		004.92 Комп'ютерна графіка
		004.93 Розпізнавання та перетворення образів
		004.94 Комп'ютерне моделювання:
		- 004.942 Дослідження поведінки об'єкта на основі його математичної моделі
51 Математика	519.1 Комбінаторний аналіз. Теорія графів	519.15 Комбінаторна теорія вибору
		519.16 Алгоритмічні проблеми комбінаторного аналізу
		519.17 Теорія графів
	519.2 Ймовірність. Математична статистика	519.21 Теорія ймовірностей та випадкові процеси
		519.23 Методи статистичного аналізу та виведення

Основний розділ	Підрозділи	
		519.24 Спеціальні статистичні додатки та моделі
		519.25 Оброблення статистичних даних
	519.6 Обчислювальна математика	519.61 Чисельні методи алгебри
		519.62 Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь
		519.63 Чисельні методи розв'язування диференціальних рівнянь з частинними похідними
		519.64 Чисельні методи розв'язування інтегральних рівнянь та квадратурні формули
		519.65 Наближення та інтерполювання
		519.67 Машинні, графічні та інші методи обчислювальної математики
		519.681 Теорія програмування
		519.682 Мови програмування
		519.683 Методи та прийоми програмування
		519.684 Програмування для спеціалізованих обчислювальних машин
		519.685 Автоматизація програмування
		519.686 Контроль та налагодження програм
		519.687 Програмне керування обчислювальними машинами
		519.688 Програми та алгоритми для розв'язування окремих задач на обчислювальних машинах
	519.7 Математична кібернетика	519.71 Теорія керуючих систем (математичні питання)
		519.72 Теорія інформації (математичні питання)
		519.76 Математичні питання семіотики
	519.8 Дослідження операцій	519.81 Теорія корисності та прийняття рішень
		519.83 Теорія ігор
		519.85 Математичне програмування
		519.86 Теорія економіко-математичних моделей
		519.87 Математичні моделі дослідження операцій
681 Точна механіка та автоматика	681.3 Обчислювальна техніка. Машина та пристрої для оброблення даних. Автоматичне оброблення даних. Електронні обчислювальні машини (ЕОМ). Калькулятори	

Додаток 21. Коди видів розробок

Вид розробки	Код
<i>Апаратні розробки</i>	
Багатопроцесорні обчислювальні комплекси	466500
Системи обміну даними	467100
Системи введення, виведення та збору даних	467200
Операційні блоки, процесори	467400
Периферійні процесори, спеціалізовані термінали	467450
Внутрішні запам'ятовувальні пристрої	467500
Зовнішні запам'ятовувальні пристрої	467600
Пристрої відображення інформації	467800
Пристрої керування, комутації, сполучення	468300
Імітатори	468900
Тренажери	463910
Станції, концентратори	465920
Цифрові комплекси з радіальною структурою	466510
Цифрові комплекси з кільцевою структурою	466520
Цифрові комплекси з комбінованою структурою	466530
Аналого-цифрові комплекси	466550
<i>Програмні розробки</i>	
Системне програмне забезпечення	045200
Системи програмування	045300
Експертні системи, системи підтримки прийняття рішень	045420
Програмне забезпечення інформаційно-комунікаційних систем	045430
Web-додатки, клієнти для доступу до Internet-ресурсів	045440
Системи автоматизації проектування	045450
Програмні засоби захисту інформації	045470
Мультимедійне програмне забезпечення	045480
Інше програмне забезпечення	045490

Додаток 22. Коди та назви напрямів підготовки та спеціальностей ФПМ

§ ОКР „Бакалавр”:

- 6.040301 „Прикладна математика”
- 6.050102 „Комп’ютерна інженерія”
- 6.050103 „Програмна інженерія”

§ ОКР „Спеціаліст”:

- 7.04030101 „Прикладна математика”
- 7.05010201 „Комп’ютерні системи та мережі”
- 7.05010202 „Системне програмування”
- 7.05010203 „Спеціалізовані комп’ютерні системи”
- 7.05010301 „Програмне забезпечення систем”

§ ОКР „Магістр”:

- 8.04030101 „Прикладна математика”
- 8.05010201 „Комп’ютерні системи та мережі”
- 8.05010202 „Системне програмування”
- 8.05010203 „Спеціалізовані комп’ютерні системи”
- 8.05010301 „Програмне забезпечення систем”

Додаток 23. Кваліфікації для напрямів підготовки та спеціальностей ФПМ

§ ОКР „Бакалавр”:

- „Прикладна математика” – «Бакалавр з прикладної математики»
- „Комп’ютерна інженерія” – «Бакалавр з комп’ютерної інженерії»
- „Програмна інженерія” – «Бакалавр з програмної інженерії»

§ ОКР „Спеціаліст”:

- „Прикладна математика” – «Інженер-математик»
- „Комп’ютерні системи та мережі” – «Інженер з комп’ютерних систем»
- „Системне програмування” – «Інженер з комп’ютерних систем»
- „Спеціалізовані комп’ютерні системи” – «Інженер з комп’ютерних систем»
- „Програмне забезпечення систем” – «Інженер з комп’ютерних систем»

§ ОКР „Магістр”:

- „Прикладна математика” – «Інженер-дослідник»
- „Комп’ютерні системи та мережі” – «Аналітик комп’ютерних систем»
- „Системне програмування” – «Аналітик комп’ютерних систем»
- „Спеціалізовані комп’ютерні системи” – «Аналітик комп’ютерних систем»
- „Програмне забезпечення систем” – «Професіонал у галузі програмування»

Примітки.

- 1) Назви кваліфікацій для ОКР «Бакалавр» наведено відповідно до Додатку 1 та Додатку 2 до Наказу по НТУУ «КПІ» № 1-124 від 17.05.2011 р. “Про назви кваліфікацій фахівців за напрямами освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»”.
- 2) Назви кваліфікацій для ОКР «Спеціаліст» та ОКР «Магістр» наведено відповідно до Додатку 1 та Додатку 2 до Наказу по НТУУ «КПІ» № 2-127 від 02.06.2010 р. “Про назви кваліфікацій”.