

ЗАТВЕРДЖУЮ  
декан факультету  
комп'ютерних наук  
\_\_\_\_\_ Сидоров М.О.  
„\_\_” \_\_\_\_\_ 2008 р.

ПОГОДЖЕНО  
директор інституту  
комп'ютерних технологій  
\_\_\_\_\_ Жуков І.А.  
„\_\_” \_\_\_\_\_ 2008 р.

Програма іспиту  
для вступу в аспірантуру Національного авіаційного університету  
за спеціальністю  
*01.05.03 - математичне та програмне забезпечення  
обчислювальних машин і систем*

Розглянуто на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення  
Протокол № 17 від „8” квітня 2008 р.

**ПРОГРАМА ІСПИТУ**  
**для вступу в аспірантуру Національного авіаційного університету**  
**за спеціальністю**  
***01.05.03 - МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ***  
***ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МАШИН І СИСТЕМ***

**1. ОСНОВИ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ**

- 1.1 Основні поняття теорії множин
- 1.2 Елементи загальної алгебри
- 1.3 Елементи математичної логіки.

**2. ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ І ЗНАНЬ**

- 2.1 База даних. Основні поняття
- 2.2 Архітектура баз даних
- 2.3 Реляційна модель даних
- 2.4 Проектування баз даних
- 2.5 Адміністрування баз даних

**3. ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІ**

**4. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ**

- 4.1 Основні поняття теорії моделювання
- 4.2 Основи імітаційного моделювання
- 4.3 Обробка і аналіз результатів моделювання.
- 4.4 Планування імітаційних експериментів.

**5. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

- 5.1 Програмні продукти і системи
- 5.2 Інженерія програмного забезпечення
- 5.3 Життєвий цикл програмного забезпечення
- 5.4 Типи інженерії програмного забезпечення
- 5.5 Підвищення ефективності процесів життєвого циклу
- 5.6 Вимірювання у програмному забезпеченні
- 5.7 Моделі життєвого циклу програмного забезпечення
- 5.8 Методи аналізу
- 5.9 Специфікування вимог
- 5.10 Архітектурне проектування
- 5.11 Детальне проектування
- 5.12 Верифікування програмного забезпечення
- 5.13 Тестування програмного забезпечення
- 5.14 Супроводження програмного забезпечення
- 5.15 Ліквідування програмного забезпечення
- 5.16 Управління розробкою програмного забезпечення

## 6. ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ АНАЛІЗ І ПРОЄКТУВАННЯ

6.1 Загальні концепції об'єктно-орієнтованого аналізу і проєктування програмних систем. Об'єкти та класи

6.2 Відношення між класами та взаємодія між об'єктами

6.3 Застосування об'єктно-орієнтованого підходу для аналізу і проєктування програмних систем

6.4 Мова UML як графічна нотація для представлення об'єктних моделей

## 7. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

7.1 Способи та засоби створення програм

7.2 Лексичний рівень інкапсуляції

7.3 Операторний рівень інкапсуляції

7.4 Підпрограмний рівень інкапсуляції

7.5 Способи повернення результату з підпрограми

## 8. ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА ПАРАДИГМА

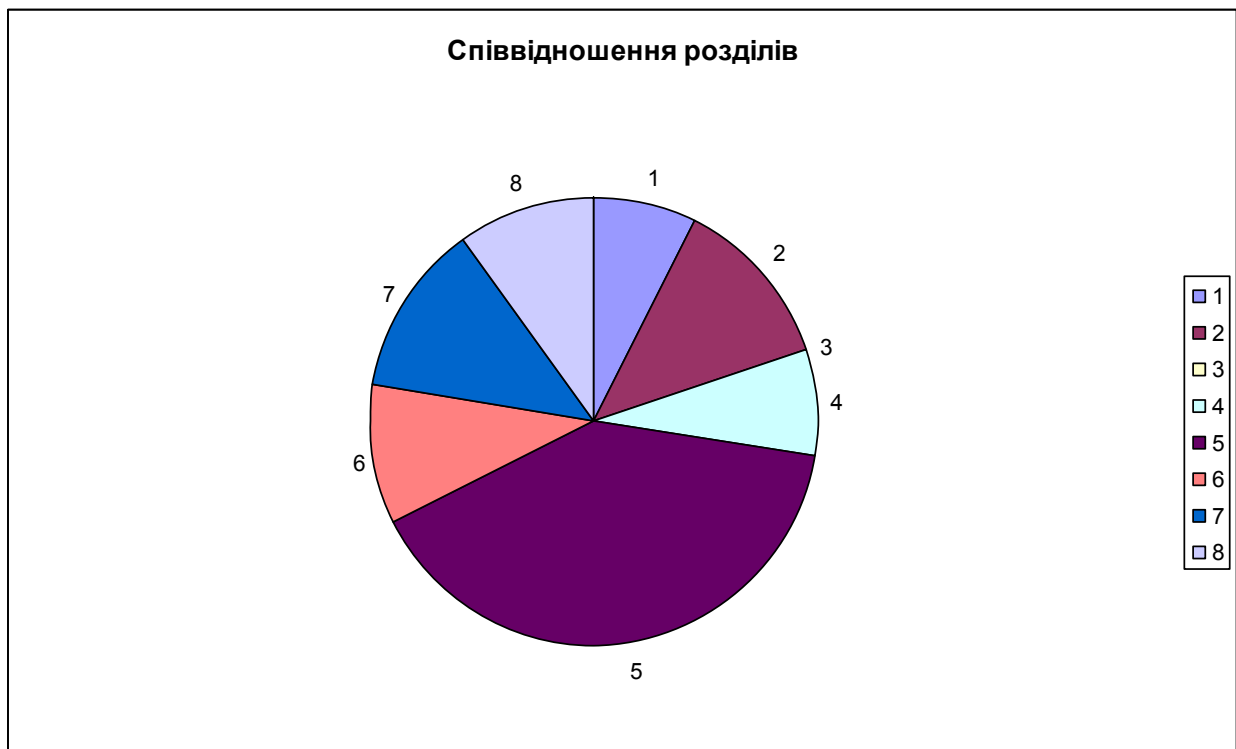
8.1 Основні поняття

8.2 Спеціальні методи класів

8.3 Успадкування

8.4 Поліморфізм

№ теми	1	2	3	4	5	6	7	8	Всього
К-во ?	3	5	0	4	16	4	5	4	41
%	7,5	12,5	0	7,5	40	10	12,5	10	100



# ОСНОВИ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

## Основні поняття теорії множин

Предмет теорії множин. Інтуїтивне означення множини та аксіоми рівнооб'ємності та згортки. Операції над множинами, алгебра множин. Основні властивості алгебри множин. Поняття відношення. Бінарні відношення та їх властивості загального характеру. Спеціальні відношення – еквівалентність і порядок. Властивості цих відношень. Приклади. Трансфінітна індукція та аксіома вибору. Метод побудови за індукцією та метод доведення теорем за допомогою математичної індукції. Поняття потужності множини. Найпростіші властивості кардинальних чисел множин. Зліченні і незліченні множини. Теорема про діагоналізацію.

## Елементи загальної алгебри

Поняття універсальної алгебри. Алгебра регулярних мов і її основні властивості. Представлення мов в скінченних авто мовах. Основна теорема про скінченні автомати. Теорема аналізу і алгоритми аналізу скінченних автоматів. Перший алгоритм аналізу. Другий алгоритм аналізу. Теорема синтезу скінченних автоматів і алгоритм синтезу скінченних автоматів. Приклади синтезу автомата. Застосування теорії скінченних автоматів в комп'ютерних технологіях – системи редакції текстів, ідентифікація підслів в словах. Магазинні автомати. Теореми синтезу і аналізу скінченних автоматів. Алгоритми синтезу і аналізу магазинних автоматів. Приклади. Формальні мови і граматики. Класифікація мов і грамастик. Контексно вільні і лінійні граматики. Зв'язок лінійних і контексно вільних мов з автоматами.

## Елементи математичної логіки.

Поняття про формальні логічні мови. Числення висловлювань. Синтаксис семантика числення висловлювань. Тавтологія і суперечність. Аксиоматика числення висловлювань. Теорема дедукції. Основні теореми числення висловлювань: закон подвійного заперечення, правило контрапозиції, рефлексивність та ранзитивність імплікації, правила кон'юнкції і диз'юнкції, правило резолюцій. Несуперечність та повнота числення висловлювань. Методи доведення тавтологій в численні висловлювань: метод Куайна, метод редукції, метод семантичного табло, метод резолюцій. Числення предикатів першого порядку (ЧППП). Основні визначення та аксиоматика ЧППП. Несуперечність і повнота ЧППП. Стандартні нормальні форми формул ЧППП: попередня стандартна форма і нормальна форма Скулема. Метод резолюцій як метод доведення теорем в ЧППП. Приклади доведення теорем методом резолюцій в ЧППП.

## Література

1. Основи дискретної математики / Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летічевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. К: Наукова думка.-2002. – 578 с.

2. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. М: Наука. – 1972. –399 стр.
3. Мальцев А.И. Алгебраические системы. М: Наука. – 1970. - 392 с.
4. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М: Наука. – 1986.- 392 с.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ І ЗНАНЬ**

### **База даних. Основні поняття**

Організація файлової системи та її недоліки. Визначення бази даних, системи управління базами даних, системи баз даних. Історія розвитку теорії і практики баз даних.

### **Архітектура баз даних**

Архітектура баз даних ANSI/X3/SPARC. Основні властивості концептуальної моделі предметної області (ПО). Мови концептуального моделювання ПО. Зовнішній рівень представлення даних. Основні поняття: зовнішня модель, зовнішня схема, базова мова, підмова даних. Функції зовнішньої моделі даних. Внутрішній рівень представлення даних. Основні поняття: внутрішня модель, внутрішня схема, мова опису збереження даних. Функції внутрішньої моделі. Відображення між рівнями. Відображенні концептуальний-зовнішній, концептуальний-внутрішній. Функції відображень Роль відображень у підтримці незалежності даних. Система управління базами даних (СУБД). Функції СУБД підтримки архітектури ANSI/X3/SPARC. Проблеми підтримки архітектури ANSI/X3/SPARC сучасними СУБД. Визначення моделі даних. Компоненти моделі даних: структура даних, операції над даними, обмеження цілісності. Основні типи моделей даних: ієрархічна, мережева та реляційна. Інші типи моделей даних: об'єктно-орієнтована, дедуктивна, розподілена, повнотекстова.

### **Реляційна модель даних**

Різниця між відношенням в математиці та реляційним відношенням. Реляційна структура даних. Основні поняття: домен, атрибут, кортеж, реляційне відношення, ключ, обмеження цілісності. Види ключів: можливий, простий, складний, основний, зовнішній. Види обмежень цілісності моделі: обмеження унікального ключа, обмеження основного ключа, диференціальна цілісність та обмеження зовнішнього ключа. Визначення NULL значень та їх обмеження. Реляційна алгебра. Комутативність, асоціативність та дистрибутивність бінарних операцій. Можливість вкладення та замкненість операцій алгебри. Операції реляційної алгебри: об'єднання, перетин, різниця, проєкція, обмеження (селекція), з'єднання, ділення. Приклади використання операцій реляційної алгебри. Тезис повноти мов реляційної моделі. Основні властивості операцій реляційної алгебри. Еквівалентні перетворення виразів реляційної алгебри. Оптимізація виконання реляційних алгебраїчних виразів. Реляційні числення. Функції числення. Числення на кортежах: визначення мови реляційного

числення на кортежах. Приклади використання реляційного числення на кортежах. Числення на доменах - основні визначення. Мова QBE. Основні визначення. Правила формулювання запитів. Реляційна повнота мови.

### **Проектування баз даних**

Методологія проектування баз даних. Життєві цикли розробки систем баз даних. Етапи проектування баз даних: розробки стратегії, аналіз предметної області, концептуальне моделювання, проектування систем баз даних, розробка та супроводження. Теорія нормалізації реляційних баз даних. Недоліки ненормалізованих реляційних відношень. Функціональні залежності даних: визначення та основні властивості. Перша, друга та третя нормальні форми. Багатозначні залежності: визначення та основні властивості. Четверта нормальна форма. Залежності по з'єднанню та п'ята нормальна форма. Задача проектування схеми бази даних реляційної моделі. Основні задачі всіх етапів проектування. Мова ER моделювання предметних областей. Основні поняття та властивості сутності, зв'язка, атрибута.

### **Адміністрування баз даних**

Функції адміністратора бази даних на етапах системного аналізу, проектування, експлуатації та управління базами даних. Склад і функції групи адміністрування. Підтримка цілісності даних. Основні визначення. Види та типи цілісності, структурні динамічні та семантичні обмеження цілісності. Структурні обмеження цілісності, цілісність домену, цілісність атрибута, цілісність відношення, цілісність зв'язки між відношеннями. Динамічні обмеження цілісності: ситуативні та оперативні. Семантичні обмеження цілісності. Підтримка цілісності при збоях технічних засобів та програмного забезпечення: резервне копіювання та відновлення, ведення, журналу. Механізм транзакцій.

### **Література**

1. Боцман Дж., Эмерсон С., Дарновели М. Практическое руководство по SGL.- К.: Диалектика. 1997.
2. Грей П. Логика, алгебра и базы данных.- М.: Машиностроение. 1989.
3. Дейт К. Введение в системы баз данных.- К.: Диалектика, 1998.
4. Мейер Д. Теория реляционных баз данных.- М.: Мир. 1987.
5. Ульман Дж. Основы баз данных.- М.: Фин. И стат. 1983.
6. Резниченко В.А. Організація баз даних та знань.- К.- ВНУ. 2006.

## **ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ**

Поняття алгоритму, його визначення, основні властивості, перетворення та еквівалентність алгоритмів, алгоритмічна розв'язаність проблем. Форми та засоби представлення алгоритмів. Алгоритмічні системи. Визначення

алгоритмічної системи та її складових. Класифікація алгоритмічних систем. Побудова алгоритмів у цих системах.

### **Література**

1. Ахо Ф., Хокрофт Дж., Построение и анализ вѳчислительных алгоритмов.- М: Мир, 1979.- 536 с.
2. Грин Д., Кнут Д. Математические методы анализа алгоритмов.- М.: Мир, 1987.- 120 с.

## **МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ**

### **Основні поняття теорії моделювання**

Предмет теорії моделювання. Принципи системного підходу в моделюванні. Формальний опис системи. Види моделей та основні етапи моделювання. Типові математичні моделі. Задачі формалізації та алгоритмізації систем (процесів). Аналітичні та імітаційні моделі. Комбіновані аналітично-імітаційні моделі. Методи машинної реалізації моделі.

### **Основи імітаційного моделювання**

Методологія імітаційного моделювання. Формальне зображення імітаційних моделей. Статистичне моделювання складних систем. Системи і засоби імітаційного моделювання на ЕОМ.

### **Обробка і аналіз результатів моделювання.**

Первинна обробка інформації. Точкові оцінки невідомих параметрів. Перевірка статистичних гіпотез. Дисперсійний аналіз результатів випробувань. Математичний опис експериментальних залежностей. Аналіз результатів моделювання та прийняття рішень.

### **Планування імітаційних експериментів.**

Загальні принципи та задачі планування експериментів. Планування експериментів з дослідженням систем методами дисперсійного аналізу. Планування експериментів з оптимізації систем. Тактичне планування статистичних експериментів. Визначення тривалості виборок при заданій точності та вірності оцінок. Перспективи розвитку теорії моделювання. Сучасний рівень використання результатів теорії.

### **Література**

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерное приложение. -М.: Наука,1988.-480с.
2. Кудрявцев Е.М. Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах.-М.:Радиосвязь,1989.-184с.

3. Новиков О.А., Петухов С.И. Прикладные вопросы теории массового обслуживания. -М.: Сов.радио,1969.-400с.
4. Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операций. –М.: Мир, 1971.-354с.
5. Шеннон Р. Иммитационное моделирование систем. –Искусство и наука. –М.: Мир,1978.-420с.
6. Клейнен Дж. Статистические методы в иммитационном моделировании. –М.: Статистика, 1978.-224с.
7. Альянах И.М. Моделирование вычислительных систем. –Л.: Машиностроение, 1988.-224с.
8. Уайлд Д.Дж. Методы поиска экстремума. –М.: Наука, 1967.- 268с.
9. Молчанов А.А. Моделирование и проектирование сложных систем. –К.:Вища школа,1988.-360с.

## **ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

### **Програмні продукти і системи**

Програма. Програмне забезпечення. Програмний продукт. Програмні системи.

### **Інженерія програмного забезпечення**

Історичний аспект. Підгрунття для появи інженерії програмного забезпечення. Інженерія програмного забезпечення в обличчях та подіях. Інженерія програмного забезпечення, як одна із інженерних галузей. Культура інженерії програмного забезпечення.

### **Життєвий цикл програмного забезпечення**

Процеси. Продукти. Ресурси. Послідовність процесів життєвого циклу.

### **Типи інженерії програмного забезпечення**

Пряма, зворотня, емпірична інженерії. Реінженерія. Реструктурування. Ре документування.

### **Підвищення ефективності процесів життєвого циклу**

Загальні підходи. Багатократне використання програмних компонентів. Вторинне використання програмного забезпечення у проектування і розробці програмного забезпечення.

### **Вимірювання у програмному забезпеченні**

Загальні положення. Емпіричні методи у програмному забезпеченні. Метрики. Вимірювання у програмному забезпеченні. Вимірювальні засоби, для застосування у програмному забезпеченні.



## **Моделі життєвого циклу програмного забезпечення**

Розподіл моделей на групи. Моделі, що спрямовані на розробку „з нуля”. Каскадна модель. Спіральна модель. Інкрементна модель. Покрова модель. Швидкої розробки модель. Прототипування модель. Еволюційна модель. Моделі, що спрямовані на повторне використання. Моделі, що спрямовані на автоматичне виконання фаз життєвого циклу.

## **Методи аналізу**

Доменний аналіз. Структурний аналіз. Об’єктно-орієнтований аналіз.

## **Специфікування вимог**

Поняття вимог. Типи вимог. Формування і аналіз вимог. Засоби опису вимог.

## **Архітектурне проектування**

Загальні принципи. Типи архітектур. Методи проектування. Структурне проектування. Об’єктно-орієнтоване проектування. Засоби проектування. UML – як засіб проектування. Проектування з використанням компонентів. Проектування людино-машинних інтерфейсів. Проектування баз даних.

## **Детальне проектування**

Проектування даних. Проектування абстрактних типів даних. Вибір рівня програмування. Процедурне програмування. Модульне програмування. Об’єктно-орієнтоване програмування.

## **Верифікування програмного забезпечення**

Планування верифікування. Статистичний аналіз програм. Динамічний аналіз програм.

## **Тестування програмного забезпечення**

Загальні поняття. Структурне тестування. Тестування базового шляху. Тестування умов. Тестування циклів. Тестування об’єктно-орієнтованого програмного забезпечення. Тестування ієрархій класів. Тестування успадкування. Тестування абстрактних класів. Тестування розподілених об’єктів.

## **Супроводження програмного забезпечення**

Загальні положення. Процеси супроводження. Лінії продуктів. Версії програмного забезпечення.

## **Ліквідування програмного забезпечення**

Загальні положення. Утилізація програмного забезпечення. Переробка. Вторинне використання. Встановлення. Знищення програмного забезпечення.

## **Управління розробкою програмного забезпечення**

Управління персоналом. Оцінка кошторису. Управління якістю. Економіка розробки програмного забезпечення, загальні положення.

### **Література**

1. Боем Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения.- М.- Р и С.- 1985. 200 с.
2. Соммервилл Я. Инженерия программного обеспечения.-М.-Вильямс,- 2002.800 с.
3. Кратчен Ф. Введение в Rational unified process.-Вильямс.-2002.-227 с.
4. Якобсон А., Г.Буч, Дж.Рамбо. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения.- С.- Петербург.- Питер.- 2002.- 420 с.
5. Кантор М. Управление программными проектами.- М.- Вильямс.- 2002.- 120 с.
6. Макгрегор М., Д.Сайкс. Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения.- М.- Diasoft.- 2002.- 220 с.
7. Sidorov N.A. Software Engineering.- Kiev.- NAU.- 2007.- 138 p.

## **ОБ'ЄКТНО-ОРИЄНТОВАНИЙ АНАЛІЗ І ПРОЕКТУВАННЯ**

### **Загальні концепції об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування програмних систем. Об'єкти та класи**

Структурний та об'єктно-орієнтований підходи до розробки програмних систем. Принципи об'єктно-орієнтованого підходу: інкапсуляція, абстракція, успадкування та поліморфізм. Природа об'єкту. Стан, ідентичність та поведінка об'єктів. Специфікація обміну даними між об'єктами у об'єктно-орієнтованій системі. Сутність повідомлення, його специфікація. Видимість між об'єктами та способи її забезпечення. Клас в моделях аналізу і проектування. Специфікація класу, атрибутів та операцій. Область дії та видимість ресурсів класу. Визначення атрибутів і операцій класу в моделях аналізу та проектування. Специфікація послуг, які надаються класом. Призначення та особливості інтерфейсів та абстрактних класів.

### **Відношення між класами та взаємодія між об'єктами**

Відношення асоціації між класами. Бінарна, рефлексивна та n-арна асоціації. Специфікація відношення асоціації. Зв'язок між об'єктами як екземпляр асоціації. Спеціальний вид асоціації: агрегація. Способи фізичного вмісту частин в агрегаті: за значенням та посиланням. Ідентифікація відношення агрегації під час об'єктно-орієнтованого аналізу. Кваліфікатор та кваліфікована асоціація. Особливості застосування кваліфікованої асоціації. Клас асоціації. Рекомендації щодо включення класу-асоціації до моделі предметної області. Відношення узагальнення між класами. Особливості програмних механізмів, які реалізують відношення узагальнення. Узагальнення та класифікація. Відношення залежності. Загальна характеристика видів

залежностей та елементів, між якими існує відношення залежності. Відношення залежності в моделях аналізу і проектування.

### **Застосування об'єктно-орієнтованого підходу для аналізу і проектування програмних систем**

Порівняння методів об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування: Objectory, ОМТ і метод Буча. Основні етапи процесу об'єктно-орієнтованого аналізу: визначення оточення системи і розробка моделей її використання, аналіз вимог та предметної області, ідентифікація об'єктів і класів предметної області; побудова моделі аналізу. Основні етапи процесу об'єктно-орієнтованого проектування: проектування архітектури системи, побудова діаграми класів моделі проектування, додавання операцій і атрибутів, трасування елементів моделі аналізу в елементи моделі проектування; застосування шаблонів проектування.

### **Мова UML як графічна нотація для представлення об'єктних моделей**

Призначення мови UML. Складові мови UML: сутності, відношення та діаграми. Механізми розширення мови UML. Діаграми UML для опису структурних аспектів системи під час об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування: діаграми класів, пакетів, прецедентів. Діаграми UML для опису динамічних аспектів системи під час об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування: діаграми діяльності, стану, послідовності, кооперації.

### **Література**

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-е изд./Пер. с англ. – М.: «Издательство Бином», СПб.: «Невский диалект», 2001. – 560с.
2. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 432с.
3. Фаулер М., К. Скотт. UML. Основы. – Пер. с англ.– СПб: Символ-Плюс, 2002. – 192 с.
4. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2003. – 368с.
5. Нейбург Э., Максимчук Р. Проектирование баз данных с помощью UML.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 288с.
6. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624с.
7. Боггс У., Боггс М. UML и Rational Rose® 2002: Пер. с англ. – М.: Издательство «Лори», 2004. – 509 с.

## **ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ**

### **Способи та засоби створення програм**

Мови програмування, класифікація, загальні положення. Проектування програм. Системи та середовища програмування, загальні положення. Проектування програм, загальні положення. Розробка програмних специфікацій. Мови програмних специфікацій.

### **Лексичний рівень інкапсуляції**

Програмні об'єкти, загальні поняття. Літерал. Константа. Змінна. Операції доступу до значення змінної. Проста змінна. Типізована вказівна змінна. Нетипізована вказівна змінна. Спеціальні змінні. Посилання. Опис та використання програмних об'єктів. Зміна значення літералу, константи, змінної. Оператор привласнення. Вираз, обчислення, значення виразу. К, L - вирази. Блок, номер, глибина вкладення блоків. Регулювання області дії. Мембранний ефект. Регулювання періоду існування. Глобальна бачність імен. Суворо типізована мова. Приведення типів. Обхід суворої типізації. Стратегії розподілу пам'яті, загальні поняття. Стратегії розподілу пам'яті. Стратегія статичного розподілу. Стратегія динамічного розподілу. Стратегія розподілу в купі.

### **Операторний рівень інкапсуляції**

Структурні оператори. Оператори вибору. Оператори повторення. Адресна арифметика в Сі. Структурне програмування. Структурні перетворення програм. Типи, які визначаються. Класифікування. Підтипи. Похідні типи. Перелічені типи. Об'єднані типи. Строкові типи. Типи, що індексуються. Особливості індексуємих типів в Сі. Багатовимірний індексуємий тип в Сі. Типи, що іменуються. Типи, що параметризуються. Множинні типи. Обчислення над значеннями типу, що індексуються. Сортування компонентів мультизначення типу, що індексуються. Пошук в мультизначенні типу, що індексуються. Структури даних, загальні положення. Лінійні структури даних (черга, стек, дек). Нелінійні структури даних (дерева).

### **Підпрограмний рівень інкапсуляції**

Підпрограми. Загальні положення. Відкриті підпрограми. Закриті підпрограми. Процедурна абстракція та абстракція управління. Локальні та глобальні об'єкти підпрограми. Способи передачі параметрів у підпрограму.

### **Способи повернення результату з підпрограми**

Спеціальні механізми застосування підпрограм. Абстрактні типи даних, загальні положення. Реалізація абстрактних типів даних.

Макроси, макрообчислення. Шаблони, вбудовані функції. Підпрограмне програмування.

### **Література**

1. Джамса К. Учимся программировать на языке C++. - М.: Мир., 1997.

2. Сидоров Н.А. Конструкции програм. Методические указания для студентов. – КМУГА. – 1997.- 54 с.
3. Немнюгин С.А. Turbo Pascal: практикум – СПб: Питер, 2001. – 256с.
4. Коффман Э. Turbo Pascal, 5-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.- 896 с.
5. Дейтел Х., Дейтел П. Как программировать на С++: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2004 г. – 1024 с.: ил.
6. Sidorov N.A. Basics of Programming Languages.- К.- НАУ.- 2003.- 130 р.

## **ОБ'ЄКТНО-ОРИЄНТОВАНА ПАРАДИГМА**

### **Основні поняття**

Об'єктно–орієнтоване програмування. Історія становлення та розвитку об'єктно-орієнтованого програмування. Основні поняття. Композиційна та класифікаційна схеми реалізації постпідпрограмного рівня мови програмування. Принципи об'єктно–орієнтованого програмування. Устрій класу, як програмної конструкції (капсули) мови програмування об'єктно-орієнтованого рівня інкапсуляції. Поняття об'єкту, як класу. Порівняльний аналіз устрою та опису класу в різних об'єктно-орієнтованих мовах програмування. Приховування інформації. Роздільна компіляція. Область дії і правила доступу до компонентів класу. Мембранний ефект. Статичні та екземплярні компоненти класу. Приховування інформації. Використання класів. Заголовочні файли та реалізація ресурсів класу. Дружні програми. Доступ до private-частини класу. Оператор присвоювання для об'єктів. Особливості операції присвоювання Порівняльний аналіз устрою та опису класу в різних мовах програмування.

### **Спеціальні методи класів**

Спеціальні методи класу. Конструктор. Конструктор за замовчанням, копіювання, додатковий конструктор. Особливості статичних та private-конструкторів. Деструктор. Виклик конструкторів и деструкторів. Особливості виклику деструкторів, пов'язані з недетермінованим прибиранням сміття в „купі”. Динамічний розподіл пам'яті для об'єктів. Особливості створення та знищення об'єктів в .Net. Порівняльний аналіз устрою та опису класу в різних об'єктів в .Net. Ініціалізатори членів-даних класу. Об'єкти, як члени класу. Композиція, реалізація відношення «має» або «складається з». Порядок викликів конструкторів та деструкторів об'єктів-контейнерів та об'єктів-членів-даних.

### **Успадкування**

Успадкування, загальні поняття. Реалізація відношення „є”. Використання методології рекомендацій для вивчення механізму успадкування. Ієрархія класів, базовий клас, клас-нащадок. Абстрактний клас. Інтерфейс.

Порівняльний аналіз реалізацій поодинокого та множинного успадкування в мовах C++ та C#. Поодиноке успадкування. Множинне успадкування.

### **Поліморфізм**

Поліморфізм. Ранішнє зв'язування чи перевантаження. Перевантаження підпрограм. Перевантаження операцій та операторів. Перевантаження бінарних операторів та операцій. Перевантаження операцій явного та неявного приведення типів. Перевантаження індикаторів. Перевантаження унарних операцій. Особливості перевантаження операторів і операцій. Поліморфізм. Пізнє зв'язування. Віртуальні функції.

### **Література**

1. Себеста Р.У. Основные концепции языков программирования.- М.: Вильямс.- 2001.- 672 с.
2. Бен-Ари М. Языки программирования. Практический сравнительный анализ.- М.: Мир.- 2000.- 366 с.
3. Дейл Х.М., Дж.Дейтел П. Как программировать на C++.- М.: 000 «Бипом-Пресс».- 2005.- 1248 с.
4. Шилд Г. C#: учебный курс. - СПб.: Питер; К.: Издательская группа ВHV, 2002.-512с.
5. Джозеф Майо C#: Искусство программирования. Энциклопедия программиста: Пер. с англ. - СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. - 656с.
6. Робинсон С., и др. C# для профессионалов. Т 1,2. - М.: Лори, 2003. - 995с.