

# Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

*Спеціалізація:*

**Інформаційні управляючі системи та технології**

(код 122/0302)

*Спеціальність:*

**Комп'ютерні науки**

(код 122)

*Галузь знань:*

**Інформаційні технології**

(код 12)

## **Перелік дисциплін**

**для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр**

- **Алгоритмізація та програмування**

---

- **Комп'ютерні мережі (вибрані розділи 1)**

---

- **Математичні методи дослідження операцій (вибрані розділи 1)**

---

- **Моделювання систем**

---

- **Об'єктно-орієнтоване програмування (вибрані розділи 1)**

---

## **Дисципліна: Алгоритмізація та програмування**

---

### **Розділ 1. Внутрішні форми збереження даних**

§ 1. Кодування числової та символної інформації: внутрішні коди цілих і дійсних чисел, стандарти кодування символів

### **Розділ 2. Базові елементи мови C**

§ 1. Лексеми

§ 2. Типи даних

§ 3. Директиви препроцесору. Бібліотечні функції

§ 4. Характеристика мови програмування C. Структура C-програми. Етапи виконання програми

### **Розділ 3. Вирази та операції**

§ 1. Арифметичні та порозрядні операції. Операції порівняння та логічні операції. Операції присвоєння, комбіновані присвоєння. Умовна операція та операція розміру sizeof

§ 2. Порядок виконання операцій. Узгодження типів операндів у виразах

### **Розділ 4. Оператори мови C**

§ 1. Оператори-вирази: присвоєння, виклик функції, порожній оператор. Умовні оператори: if, switch

§ 2. Оператори циклу: for, while, do-while Умовні оператори: if, switch

§ 3. Оператори переходу: goto, break, continue, return

§ 4. Комплексні завдання до розділу 4

### **Розділ 5. Вказівники та масиви**

§ 1. Оголошення вказівників, звертання до даних через вказівники. Адресна арифметика

§ 2. Оголошення та ініціалізація масивів. Звертання до елементів масиву через індекси і через вказівники

§ 3. Багатовимірні масиви

### **Розділ 6. Символьні рядки**

§ 1. Оголошення та ініціалізація символьних рядків. Звертання до елементів символьних рядків

§ 2. Бібліотечні функції для роботи із символами та символьними рядками: введення-виведення символів і рядків, класифікації і перетворення символів, операцій над символьними рядками тощо

§ 3. Масиви символьних рядків і масиви вказівників на початки рядків

### **Розділ 7. Структури та об'єднання**

§ 1. Структури: оголошення, ініціалізація, присвоєння. Звертання до полів структури

§ 2. Об'єднання: оголошення, взаємонакладання полів, застосування. Декларація перейменування типів typedef

### **Розділ 8. Введення-виведення даних, операції з файлами**

§ 1. Файли і потоки, буферизація даних. Відкриття і закриття потоків, аналіз помилок. Керування поточною позицією файла. Витирання та перейменування файлів

§ 2. Функції потокового введення-виведення: посимвольний обмін, обмін рядками символів, обмін блоками даних. Форматне введення-виведення даних, специфікації формату

### **Розділ 9. Функції**

§ 1. Структура функцій. Прототипи функцій. Виклик функцій. Взаємодія фактичних і формальних параметрів, передавання значень та адрес

§ 2. Масиви і символьні рядки як параметри функцій. Опрацювання структур у функціях

§ 3. Рекурсивні функції

### **Література**

1. Шпак З.Я. Програмування мовою C / З.Я. Шпак. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2011. – 436 с.
2. Шилдт Г. Полный справочник по C / Г. Шилдт. – М. : Вильямс, 2009. – 704 с.
3. Прата С. Язык программирования C : лекции и упражнения : пер. с англ. / С. Прата. – М. : изд. дом «Вильямс», 2006. – 960 с.

4. Керниган Б. Язык программирования Си : пер. с англ. / Б. Керниган, Д. Ритчи. – М. : Вильямс, 2009. – 304 с.
5. Кочан С. Программирование на языке Си / С. Кочан. – К. : Диалектика-Вильямс, 2007. – 496 с.

## **Дисципліна: Комп'ютерні мережі (вибрані розділи 1)**

### **Розділ 1. Архітектура комп'ютерних мереж**

§ 1. Багаторівневий підхід. Протокол і стек протоколів. Еталонна модель взаємодії відкритих систем /OSI/. Стек протоколів TCP/IP

### **Розділ 2. Методи комутації в комп'ютерних мережах**

§ 1. Комутація каналів. Комутація пакетів

### **Розділ 3. Технології фізичного рівня**

§ 1. Скручені пари. Коаксіальний кабель. Оптоволоконні кабелі. Методи кодування.

§ 2. Безпроводні середовища. Технології широкосмугового сигналу (FHSS, DSSS, OFDM).

Технологія CDMA. Супутниковий зв'язок

### **Розділ 4. Локальні мережі**

§ 1. Підрівень доступу до фізичного середовища MAC (Media Access Control). Методи доступу до фізичного середовища CSMA/CD та CSMA/CA

§ 2. Мережі сімейства Ethernet. Стандарти IEEE 802.3.xx. Формати кадрів. Мережі Ethernet. Мережі Ethernet, що базуються на комутаторах. Адресна таблиця (таблиця просування). Алгоритм покриваючого дерева (Spanning Tree Protocol)

### **Розділ 5. Безпроводні мережі**

§ 1. Стандарт IEEE 802.11 безпроводних мереж (Wi-Fi). Управління доступом до середовища передавання

### **Розділ 6. Стек протоколів TCP/IP**

§ 1. Адресація в стеку протоколів TCP/IP

§ 2. Internet Protocol версії 4 (IPv4). Формат пакету. Класи мереж та IP-адреси. Маска. Структуризація мереж за допомогою масок. Безкласова міждомenna маршрутизація. Управління фрагментацією. IP v6

§ 3. Протоколи ARP та RARP. Протокол ICMP

§ 4. Маршрутизація. Протоколи OSPF, RIP, BGP

§ 5. Протокол TCP. Формат блоку даних транспортного протоколу TCP. Управління потоком, вікно. Протокол UDP. Формат блоку даних транспортного протоколу UDP

§ 6. Інші завдання до 2 параграфу

### **Розділ 7. Віддалений доступ**

§ 1. Модеми серії V. Технологія xDSL. Модеми ADSL. Безпроводний доступ

#### **Література**

1. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі : підруч. / Є.В. Буров. – Львів : Магнолія плюс, 2006. – 264 с.
2. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2011. – 944 с.
3. Демида Б.А. Основи адміністрування LAN у середовищі MS Windows : навч. посіб. / Б.А. Демида, К.М. Обельовська, В.С. Яковина. – Львів: вид-во Львівської політехніки, 2013. – 487 с.

## **Дисципліна: Математичні методи дослідження операцій (вибрані розділи 1)**

### **Розділ 1. Вступ. Основні поняття та методологія ДО**

§ 1. Історія розвитку та використання методів дослідження операцій (ДО). Наукова суть ДО. Области практичних застосувань методів ДО та мета його вивчення. Основні поняття ДО: операція, оперуюча сторона, стратегія, стан, діючі фактори операції, критерії ефективності. Методологія проведення операційного дослідження: визначення мети; складання плану розробки; формулювання проблеми; побудова математичної моделі; синтез та (або) обґрунтування математичного методу; опрацювання інформації; перевірка адекватності моделі; реалізація результатів.

§ 2. Прямі та обернені задачі ДО. Класифікація моделей ДО. Поняття про детерміновані та стохастичні моделі ДО і основні підходи до їх розв'язування. Проблема багатокритеріальності та її розв'язування; згортка критеріїв, переведення критеріїв в обмеження, методи послідовних поступок, діалогові методи

## **Розділ 2. Класичні задачі лінійного програмування (ЛП)**

§ 1. Поняття про задачу математичного програмування (МП). Загальна постановка та класифікація задач МП, поняття складності алгоритмів розв'язування задач МП. Побудова математичних моделей задач ДО. Лінійні моделі та зв'язані з ними спрощення дійсності: пропорційність і адитивність. Загальна канонічна форма задачі ЛП

§ 2. Графічне розв'язування задач ЛП. Поняття про основні задачі аналізу лінійних моделей на чутливість: статус та допустимі межі зміни ресурсів, цінність ресурсів, чутливість функції мети

§ 3. Базисні розв'язки задачі ЛП. Основні теореми ЛП. Алгоритм симплекс-методу та його таблична форма

§ 4. Умови оптимальності та допустимості. Особливі випадки симплекс-методу. Методи знаходження початкового базису: двоетапний та метод великих штрафів

§ 5. Двоїстість у задачах ЛП. Поняття прямої та двоїстої задач ЛП. Основні теореми двоїстості. Економічна інтерпретація двоїстості

§ 6. Модель транспортної задачі ЛП. Приклади транспортних задач (ТЗ). Методи побудови опорного плану ТЗ: північно-західного кута, мінімального елемента, евристичний метод Фойгеля

§ 7. Методи знаходження оптимального плану ТЗ (метод потенціалів і розподільчий). Теореми про потенціали

## **Розділ 3. Задачі на мережах**

§ 1. Загальні поняття мережі, потоку. Властивості потоку. Теорема Форда-Фалкерсона про максимальний потік і мінімальний розріз

§ 2. Постановка задачі про максимальний потік мінімальної вартості. Основні типи поточкових задач як частинні випадки загальної

§ 3. Задача про найкоротший ланцюг. Алгоритм Дейкстри. Задача про багатополосний найкоротший ланцюг. Алгоритм Флойда. Задача про знаходження максимального потоку та її застосування. Алгоритм розташування позначок

§ 4. Параметри мережі: ранні та пізні терміни здійснення подій і робіт, критичний шлях. Резерви часу подій і робіт. Метод критичного шляху (CRM)

## **Розділ 4. Задачі цілочисельного програмування**

§ 1. Особливості цілочисельних задач. Цілочисельні моделі практичних задач. Загальна характеристика основних груп методів розв'язування цілочисельних задач: відсічень, комбінаторних, евристичних. Принципи побудови евристичних алгоритмів

§ 2. Основні ідеї методів відсічень. Метод Гоморі, його недоліки

§ 3. Метод вектора спаду. Схема методу гілок і границь та її основні структурні елементи: стратегії розгалуження, границі та їх властивості, стратегія відтинання вузлів

## **Розділ 5. Теорія ігор**

§ 1. Основні поняття теорії ігор: учасники гри, стратегії, виграші. Класифікація ігор за ознаками: кількість гравців, потужність множини стратегій; характер взаємодії гравців, розмір виграшів, вид функції виграшів, кількість і характер ходів, інформованість. Загальна характеристика методів розв'язування ігор

§ 2. Матричні ігри двох осіб з нульовою сумою. Означення, приклади. Розв'язки в чистих стратегіях. Нижня й верхня ціна гри. Сідлова точка та чиста ціна гри

§ 3. Оптимальні чисті стратегії. Теореми про ціну гри і максимін

§ 4. Оптимальні змішані стратегії та їхні властивості. Ціна гри в змішаних стратегіях. Основна теорема матричних ігор

§ 5. Геометричне розв'язування ігор розміром  $2 \times 2$ ,  $2 \times n$ ,  $m \times 2$

§ 6. Поняття про кооперативні ігри. Біматричні ігри та положення рівноваги в біматричних іграх

## **Розділ 6. Нелінійне програмування**

§ 1. Класичний метод оптимізації та метод множників Лагранжа. Метод множників Лагранжа та теорія двоїстості

§ 2. Необхідні й достатні умови існування сідлової точки. Теорема Куна – Такера. Квадратичне програмування. Метод Вольфа. Геометричне програмування. Задачі опуклого програмування

§ 3. Прямі методи одновимірного числового пошуку: дихотомії, золотого перетину, Фібоначчі

§ 4. Непрямі числові методи пошуку безумовного екстремуму функцій: градієнтні, спряжених напрямків, змінної метрики

§ 5. Числові методи штрафних функцій і бар'єрних поверхонь у задачах умовної оптимізації функцій

### **Розділ 7. Задачі варіаційного числення**

§ 1. Рівняння Ейлера-Пуассона

### **Розділ 8. Динамічне програмування**

§ 1. Основні поняття динамічного програмування. Загальна постановка задачі динамічного програмування та її геометрична інтерпретація. Принципи оптимальності Белмана та «прокляття розмірності». Найпростіші економічні задачі, які розв'язуються за допомогою методу динамічного програмування

§ 2. Рекурентні співвідношення в задачах динамічного програмування. Задачі з адитивною та мультиплікативною функцією мети. Метод функціональних рівнянь

### **Розділ 9. Моделі управління запасами**

§ 1. Загальна постановка задачі управління запасами. Класифікація моделей управління запасами

§ 2. Загальна характеристика методів розв'язування задач управління запасами

§ 3. Детерміновані моделі управління запасами: однопродуктова статична модель; однопродуктова модель з розривами цін; багатопродуктова статична модель з обмеженням на ємність складів

§ 4. Однопродуктова модель динамічного управління за скінчену кількість періодів; постійні та спадні граничні витрати; календарне планування виробництва на скінчену кількість етапів

### **Розділ 10. Задачі побудови розкладів**

§ 1. Розклади для систем конвеєрного типу. Алгоритм Джонсона для конвеєрної системи двох верстатів

§ 2. Методи розв'язування задач побудови розкладів для складання конвеєрних систем

#### **Література**

1. Математичне програмування. Дослідження операцій : навч. посіб. / А.Ф. Барвінський, І.Я. Олексів, З.І. Крупка та ін. – Львів : Інтеллект-захід, 2008.
2. Таха Х.А. Введение в исследование операций / Х.А. Таха. – М. : Вильямс, 2001. – 916 с.
3. Моклячук М.П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі / М.П. Моклячук. – К. : Либідь, 1994.

## **Дисципліна: Моделювання систем**

---

### **Розділ 1. Сучасний стан розвитку проблемної області моделювання систем**

§ 1. Моделювання як метод наукового пізнання

§ 2. Використання моделювання при дослідженні і проектуванні АСУ

§ 3. Перспективи розвитку методів і засобів моделювання систем

§ 4. Ієрархічні діалогові системи моделювання та проектування

### **Розділ 2. Основні поняття моделювання систем**

§ 1. Принципи системного підходу в моделюванні систем

§ 2. Класифікація видів моделювання

§ 3. Можливості та ефективність моделювання систем на обчислювальних машинах

### **Розділ 3. Математичні схеми моделювання систем**

§ 1. Основні підходи до побудови математичних моделей систем

§ 2. Неперервно-детерміновані моделі: D-схеми. Багатоканальна система автоматичного управління

§ 3. Дискретно-детерміновані моделі: F-схеми. Скінчені дискретно-детерміновані автомати Мілі та Мура

§ 4. Дискретно-стохастичні моделі: P-схеми. Скінчені дискретно-стохастичні автомати Мілі та Мура

§ 5. Неперервно-стохастичні моделі: Q-схеми. Система масового обслуговування M/M/1

§ 6. Узагальнені моделі: A-схеми. Агрегативні системи. Оператор спряження агрегатів.

Представлення системи масового обслуговування M/M/1 у вигляді агрегата

### **Розділ 4. Способи відображення вхідних даних та компонентів систем**

§ 1. Збір фактичного матеріалу

§ 2. Представлення вхідних даних: технологічні карти, блок-схеми, органіграми, багатофункціональні діаграми

§ 3. Конструювання моделі

§ 4. Моделювання компонентів: прямі і обернені задачі

## **Розділ 5. Методи моделювання випадкових величин**

§ 1. Вибірковий метод Монте-Карло

§ 2. Процедури машинної генерації псевдовипадкових чисел: апаратний спосіб, табличний спосіб, алгоритмічний спосіб

§ 3. Алгоритми моделювання рівномірно розподілених випадкових величин. Конгруентні методи: мультиплікативний конгруентний метод, змішаний конгруентний метод, адитивний конгруентний метод

## **Розділ 6. Аналіз даних**

§ 1. Ідентифікація закону розподілу

§ 2. Критерії перевірки гіпотез: критерій Пірсона, критерій Колмогорова-Смірнова

§ 3. Підбір кривих

§ 4. Регресивний аналіз. Лінійна регресивна модель

§ 5. Оцінка кореляції: коваріація, коефіцієнт кореляції

§ 6. Експертні оцінки: метод Дельфи

### **Література**

1. Советов Б.Я. Моделирование систем : учеб. для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 3-е изд. – М. : Высш. шк., 2005. – 296 с.
2. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. – К. : ВНУ, 2005. – 352 с.
3. Кельтон В. Имитационное моделирование. Классика CS / В. Кельтон, А. Лоу. – 3-е изд. – СПб. : Питер; К. : ВНУ, 2004. – 847 с.

## **Дисципліна: Об'єктно-орієнтоване програмування (вибрані розділи 1)**

---

### **Розділ 1. Розширення мови C++**

§ 1. Організація програми, операції, пріоритет операцій, простори імен, константні змінні і змінні-посилання

§ 2. Оголошення функцій, передача параметрів за замовчуванням і через посилання

§ 3. Перевантаження функцій

### **Розділ 2. Класи**

§ 1. Оголошення, поля, методи, статичні методи

§ 2. Конструктори, деструктор

§ 3. Друзі класу

§ 4. Керування доступом до елементів класу, інкапсуляція

§ 5. Вкладені класи, композиція

### **Розділ 3. Об'єкти - екземпляри класів**

§ 1. Оголошення об'єктів, константні об'єкти

§ 2. Вказівники і посилання на об'єкти, масиви об'єктів

### **Розділ 4. Перевантаження операцій**

§ 1. Операторні функції, перевантаження потокових операцій введення-виведення

§ 2. Перевантаження бінарних та унарних операцій

§ 3. Операція присвоєння, операція перетворення типу

### **Розділ 5. Наслідування (успадкування) класів**

§ 1. Загальні правила наслідування класів

§ 2. Особливість наслідування закритої та захищеної частин базового класу

§ 3. Порядок викликів конструкторів та деструкторів при наслідуванні класів

§ 4. Присвоєння об'єктів і вказівників на об'єкти при наслідуванні класів

§ 5. Множинне наслідування

### **Розділ 6. Віртуальні методи і поліморфізм**

§ 1. Види поліморфізму, віртуальні методи класу, механізм їхньої дії

§ 2. Абстрактні методи та абстрактні класи

### **Розділ 7. Класи потокового введення-виведення**

§ 1. Стандартне потокове введення-виведення

§ 2. Форматування потоків

§ 3. Робота з файлами

### **Розділ 8. Шаблони**

§ 1. Шаблонні функції, шаблонні класи

§ 2. Друзі шаблонних класів і перевантаження операцій шаблонних класів

§ 3. Наслідування шаблонних класів

§ 4. Віртуальні методи шаблонних класів

### **Розділ 9. Бібліотека стандартних шаблонів STL**

§ 1. Структура бібліотеки, шаблонні класи, алгоритми, ітератори

§ 2. Рядки символів

§ 3. Вектори, списки, черги, стеки, множини, бітові рядки

### **Розділ 10. Ідентифікація та приведення типів**

§ 1. Перетворення типів і ідентифікація типів під час виконання програми

§ 2. Операції приведення типів

#### **Література**

1. Кравець П.О. Об'єктно-орієнтоване програмування : навч. посіб. / П.О. Кравець. – Львів: вид-во «Львівської політехніки», 2012. – 464 с.
2. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений: пер. с англ. / Г. Буч. – 3-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 720 с.: ил.
3. Страуструп Б. Язык программирования C++ : спец. изд. / Б. Страуструп. – М.: БИНОМ, 2011. – 1136 с.
4. Бадд Т. Объектно-ориентированное программирование в действии / Т. Бадд. – СПб.: Питер, 1997. – 464 с.
5. Мейер Б. Объектно-ориентированное конструирование программных систем / Б. Мейер. – М.: Русская редакция, 2005. – 1204 с.