

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Затверджено
на засіданні приймальної комісії
Львівського національного університету
імені Івана Франка

24.03.2021 р. (протокол № 3)

Ректор



В.П. Мельник

ПРОГРАМА

**фахового вступного випробовування
для здобуття освітнього ступеня бакалавра**

Спеціальність – 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма – «Інженерія програмного забезпечення»

(вступ на 2 курс)

Львів-2021

Матриці та операції над ними. Обернена матриця, умови існування оберненої матриці й алгоритм її обчислення. Матричні рівняння.

Визначники 2-го та 3-го порядку.

Системи лінійних неоднорідних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці та методом Крамера.

Вектори на площині та у просторі. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, їхні властивості та застосування.

Поділ відрізка у заданому відношенні. Види рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

Лінії другого порядку. Рівняння кола, еліпса, гіперболи, параболи.

Види рівняння площини. Кут між площинами. Умови паралельності та перпендикулярності площин. Відстань від точки до площини.

Пряма у просторі. Види рівняння прямої у просторі. Кут між прямими. Умови паралельності й перпендикулярності прямих.

Взаємне розташування прямої і площини у просторі. Кут між прямою та площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини. Перетин прямої та площини.

Числові послідовності та їхні границі. Важлива границя.

Поняття функції однієї змінної. Границя функції в точці. Перша і друга важливі границі. Неперервність функції. Класифікація точок розриву функції.

Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання складеної, оберненої та параметрично заданої функції. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Знаходження локальних екстремумів функції однієї змінної. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні складеної та неявної функції. Повний диференціал функції. Похідна за напрямом. Градієнт. Частинні похідні вищих порядків функції багатьох змінних.

Поняття невизначеного інтеграла та його властивості. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування: заміна змінної під інтегралом; інтегрування частинами; інтегрування дробово-раціональних функцій.

Визначений інтеграл, його властивості. Застосування визначеного інтеграла до задач фізики та механіки.

Невласні інтеграли першого та другого роду. Критерії збіжності невластних інтегралів.

Подвійний інтеграл. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Застосування подвійних інтегралів до обчислення площ та об'ємів.

Криволінійні інтеграли першого і другого роду.

Сума та збіжність числового ряду. Основні властивості збіжних числових рядів. Знакододатні числові ряди. Ознаки збіжності. Знакозмінні числові ряди. Теорема Лейбниця. Абсолютна та умовна збіжність рядів.

Поняття степеневого ряду. Теорема Абеля. Радіус і область збіжності. Ряди Тейлора-Маклорена. Розклад елементарних функцій у степеневі ряди.

Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними.

Лінійні та однорідні диференціальні рівняння першого порядку

Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь вищих порядків із сталими коефіцієнтами.

Метод варіації сталої та метод невизначених коефіцієнтів.

Елементи комбінаторики. Випадкові події та дії над ними. Класичне, геометричне та статистичне означення ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей.

Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Послідовність незалежних випробувань.

Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа, формула Пуассона.

Випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин. Випадкові вектори. Числові характеристики випадкових векторів. Закони розподілу випадкових величин. Закон великих чисел. Граничні теореми. Генеральна і вибіркова сукупності. Статистичні ряди розподілу вибірки. Полігон та гістограма частот. Емпірична функція розподілу. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки.

Логіка висловлювань. Основні поняття. Логічні зв'язки. Логічні формули, їх синтаксис та семантика. Значення істинності. Таблиці істинності. Інтерпретації. Закони логіки висловлювань. Кон'юнктивна та диз'юнктивна нормальні форми.

Поняття множини, елемента множини, підмножини. Типи множин. Кортеж. Декартів добуток множин. Операції над множинами. Діаграми Венна. Бінарні рядки.

Правило суми та добутку. Розміщення та сполучення з повтореннями та без повторень.

Перестановки з повтореннями та без повторень. Задача про цілочисельні розв'язки рівняння.

Алгоритми генерування перестановок та сполучень у лексикографічному порядку.

Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Принцип Діріхле. Принцип включення-виключення.

Твірні функції для сполучень без повторень та з повтореннями.

Лінійні однорідні рекурентні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Поняття про граф. Орієнтований і неорієнтований граф, мультиграф, псевдограф. Вершини, ребра, дуги, петлі. Спеціальні класи простих графів.

Способи задання графів. Матриця інцидентності, матриця суміжності, список пар, список суміжності для орієнтованих і неорієнтованих графів.

Шлях та цикл у неорієнтованих та орієнтованих графах. Зв'язність у неорієнтованих та орієнтованих графах. Точки з'єднання та мости. Цикли Ейлера та Гамільтона.

Зважені графи. Алгоритми Дейкстри та Флойда пошуку найкоротшого шляху у графі.

Алгоритми пошуку вглиб (DFS-метод) та вшир (BFS-метод).

Властивості алгоритмів. Типи алгоритмів. Складність алгоритмів. Композиції алгоритмів: суперпозиція, об'єднання, розгалуження, ітерація.

Абстрактні алфавіти. Операції конкатенації, входження, заміни. Алфавітний оператор. Кодувальні алфавітні оператори. Способи задання алфавітних операторів.

Системи нормальних алгоритмів Маркова. Оператор підстановки і розпізнавач входження.

Нормальні алгоритми. Принцип нормалізації. Універсальний нормальний алгоритм.

Рекурсивні функції. Функція наступності, нуль-функція, функція вибору аргументів; оператор суперпозиції, оператор примітивної рекурсії, оператор мінімізації. Примітивно-рекурсивні, частково-рекурсивні, загально-рекурсивні та універсальні рекурсивні функції.

Теза Черча. Теза Тюрінга.

Алгоритмічна система Тюрінга. Машина Тюрінга. Формальне визначення машини Тюрінга. Універсальна машина Тюрінга.

Алгоритмічна система Поста. Рівнодоступна адресна машина. Проблема розпізнавання самозастосовності алгоритмів та проблема зупинки.

Важкорозв'язні задачі. Поліноміальні алгоритми. Недетерміновані машини Тюрінга. Класи P- та NP-повноти. Проблема $P = NP$. Поліноміальна звідність. NP-повні задачі. Доведення NP-повноти задачі. Приклади NP-повних задач. NP-важкі задачі.

Етапи розробки програмного забезпечення. Вимоги до процесу програмування. Стиль програмування.

Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів та форми їхнього представлення.

Порівняльна характеристика можливостей процедурних мов програмування: Delphi(Pascal) і C/C++.

Поняття типів даних. Характеристика скалярних (простих) типів з погляду мов Delphi(Pascal) і C/C++.

Масиви статичні та динамічні. Опис та використання масивів у мовах Delphi(Pascal) і C/C++
Записи Delphi(Pascal), структури (C/C++) та їхнє використання у процедурному програмуванні.

Вказівники та посилання у мові C/C++ та правила їхнього використання.

Поняття оператора, операції, виразу. Пріоритет операцій.

Оператори та компоненти введення даних з клавіатури у консольному та віконному режимах роботи. Оператори виведення числових даних у текстовому і графічному (віконному) режимах роботи дисплею (мови Delphi(Pascal) і C/C++).

Оператори безумовних та умовних переходів (мови Delphi(Pascal) і C/C++).

Оператори циклів. Функції дострокового виходу з циклу (мови Delphi(Pascal) і C/C++).

Опис та виклик підпрограм у мовах Delphi(Pascal) і функцій у C/C++. Параметри - формальні та фактичні, вхідні та вихідні. Рекурсія.

Програмування графіки в середовищах Delphi та C++ Builder.

Модулі у мові Delphi(Pascal), їхнє створення та використання.

Основи Win32 API. Вимоги до створення IT-проектів. Показники якості програмного забезпечення.

Основні принципи ООП: абстрагування, інкапсулювання, успадкування, поліморфізм.

Класи, їхні поля, методи та властивості. Специфікатори доступу до членів класу. Об'єкти, їхнє створення та використання.

Особливості реалізації принципів ООП в Delphi. Опис класу та об'єкту у Delphi. Ієрархія стандартних класів Delphi. Клас TObject.

Методи у класах Delphi: їхні категорії, способи опису та правила застосування. Методи: віртуальні, динамічні, статичні, абстрактні. Функції new та dispose. Конструктори та деструктори. Методи Create та Free.

Віртуальні методи. Раннє та пізнє зв'язування. Особливості поліморфізму в Delphi. Модифікатори Virtual і Dynamic. Таблиці VMT і DMT. Заміщення віртуальних і динамічних методів. Директива Override.

Властивості (properties) Delphi. Префікси Get та Set.

Послідовність створення власних візуальних компонент у Delphi.

Оголошення класу в C++. Дані-члени класу. Функції-члени класу. Інкапсулювання. Оператор sizeof і розмір класу. Специфікатори доступу. Створення екземпляра класу. Реалізація методів класу. Показчик this. Виклик нестатичного методу класу. Ключове слово const і методи класу. Методи, що повертають константні значення. Константні методи класу.

Поняття конструктора в C++. Конструктор за умовчанням. Конструктор з параметрами. Перевантаження конструкторів. Конструктор з параметрами за умовчанням. Конструктори базових типів. Динамічне створення об'єктів і виклик конструктора. Конструктор копіювання.

Види успадкування. Просте (single) успадкування. Оголошення похідного класу. Специфікатор protected в базовому класі. Специфікатори успадкування. Порядок виклику конструкторів і деструкторів. Специфіка передачі параметрів конструктору копіювання базового класу. Відкрите успадкування.

Раннє і пізнє зв'язування. Віртуальні функції. Механізм виклику віртуальної функції. Віртуальні деструктори. Чисто віртуальні функції і абстрактні класи. Дружні friend (привілейовані) функції і класи. Зовнішня friend-функція. Friend-функція, що є методом іншого класу. Friend-клас.

Послідовність створення DLL в C++ Builder.

Поняття операційної системи, її призначення та функції. Адміністрування операційних систем. Базові поняття архітектури операційних систем.

Процеси і потоки в операційних системах. Керування оперативною пам'яттю в операційних системах. Логічна та фізична організація файлових систем. Виконувані файли. Мережні засоби операційних систем.

Мова запитів до баз даних SQL: оператори; імена; типи даних, вирази, вбудовані функції. числові типи даних INT, REAL; символні типи даних CHAR(length); поля змінної довжини TEXT; двійкові типи даних BINARY; первинні ключі, прості та складні ключі. Нормальні форми баз даних. Створення баз даних; створення та видалення таблиць; оператори CREATE TABLE, DROP TABLE, ALTER TABLE. Управління даними в SQL. Додавання даних в таблицю, оператор INSERT. Зміна даних в таблицях, оператор UPDATE. Видалення даних з таблиць, оператор DELETE. Синтаксис умови WHERE. Вибірка даних з допомогою SQL оператора SELECT. Групування та впорядкування даних вибірки. Функції AVG, MAX, MIN. Перевірка та приналежність діапазону значень, ключове слово BETWEEN; складові умови пошуку (AND, OR, NOT); обрахунок середнього, максимального та мінімального значень в стовпцях.

Основні поняття html. Структура html документа.

Теги для форматування тексту (жирний, курсив, підкреслений). Теги для блочного способу створення сайтів та їх атрибути. Теги для табличного способу створення сайтів та їх атрибути. Створення гіперпосилань та списків. Види форм. Теги та атрибути для створення форм.

Розміщення на сайті зображень та навігаційних карт.

Основні поняття CSS. Переваги CSS. Підключення CSS до html.

Селектори CSS, їхні властивості та значення. Псевдокласи CSS.

Властивості color, background. Властивості для роботи з текстом. Блоки CSS та їх позиціонування. Властивості padding, margin, border.

Поняття кросплатформності та його використання на різних рівнях абстрагування: на рівні операційної системи та на рівні мікропроцесора.

Платформа Microsoft .Net як інтегрована система засобів розробки, розгортання і виконання складного програмного забезпечення.

Складові частини .Net Framework: бібліотеки класів, спільна система типів даних (CTS) і спільне середовище виконання (CLR). Етапи виконання програм на платформі .NET.

Структура C#-програми. Поняття про класи і об'єкти; метод Main. Універсальна система типів Common Type System (CTS). Типи-значення і типи-посилання. Множини значень вбудованих типів.

Вирази (арифметичні, логічні). Операнди і оператори. Приоритет і порядок виконання операторів при обчисленні значень виразів.

Область видимості, простір імен. Неявне та явне перетворення типів. System.Object як базовий тип CTS. Ієрархія і псевдоніми типів CTS. Складні типи: класи, перечислення (enum), структури, масиви. Оголошення, конструювання та використання масивів.

Оголошення змінних та констант; поняття про ініціалізацію. Відмінності локальних змінних і полів-членів класу.

Оператори. Блок операторів. Оператори управління: if, switch, for, foreach, while, do, continue, break, goto, return.

Методи класу System.Console для обміну даними з вхідним і вихідним потоками консольної програми.

Визначення класу. Об'єкти як екземпляри класу. Інкапсуляція: поля – компоненти даних, методи – функціональні компоненти; властивості (properties). Модифікатори доступу до

компонентів. Спеціальні методи класу - конструктори. Недетерміноване звільнення пам'яті, "збирання сміття".

Статичні члени класу. Вкладені класи. Способи доступу до членів класу.

Синтаксис опису методів. Сигнатура методу. Категорії формальних параметрів. Виклик методу. Перевантаження методів, правила вибору реалізації методу. Поняття про два види поліморфізму.

Конструювання об'єктів. Відмінність конструкторів від інших методів. Перевантаження конструкторів; особливості конструктора без аргументів. Ініціалізація об'єктів. Статичні конструктори.

Визначення і використання властивостей. Успадкування властивостей.

Принципи будови ієрархії класів. Успадкування та композиція, особливості використання вкладених і базових підоб'єктів. Запечатані (sealed) класи. Поняття інтерфейсу.

Синтаксис похідного класу. Ієрархія областей видимості. Реалізація конструкторів похідних класів.

Реалізація поліморфізму через інтерфейси. Методи, властивості і події як члени інтерфейсу. Особливості реалізації членів інтерфейсу.

Реалізація поліморфізму через успадкування. Зміна функціональності в похідних класах: перевантаження, перевизначення і приховування членів базового класу. Доступ до членів базового класу. Абстрактні класи і члени. Оголошення делегата. Оголошення і генерування подій. Зв'язування делегатів з подіями.

Інформаційні та арифметичні основи комп'ютерної схемотехніки.

Елементи комп'ютерної схемотехніки.

Послідовнісні вузли комп'ютерної схемотехніки.

Логічні основи комп'ютерної схемотехніки.

Структура пам'яті комп'ютерів.

Регістри. Лічильники.

Комбінаційні функціональні вузли комп'ютерної схемотехніки.

Еволюція ЕОМ. Основні класи.

Класифікація архітектур ЕОМ. Способи вдосконалення архітектур.

Представлення інформації у ЕОМ.

Конвеєрна обробка даних.

Організація пам'яті .

Основні блоки ЕОМ, їх призначення та взаємодія. Функціональні характеристики.

Основи архітектури мікропроцесорів.

Середовища передавання даних в комп'ютерних мережах (КМ). Обмежені та необмежені середовища передавання даних (СПД). Основні характеристики СПД.

З'єднувальні елементи та активне обладнання КМ. Методи та режими передавання даних в КМ.

Логічна топології локальних КМ (ЛКМ) і методи доступу до СПД. Поняття архітектури мережі. Мережа архітектури Ethernet та її специфікації:

Кабельні ЛКМ інших архітектур: IEEE 802.5/Token Ring, FDDI, CDDI. Локальні комп'ютерні радіомережі (RLAN).

Затверджено Вченою радою факультету електроніки та комп'ютерних технологій (протокол № 10/21 від 22 лютого 2021 року).

Декан факультету
електроніки та комп'ютерних технологій

Ю.М.Фургала