

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УПРАВЛІННЯ**

Голова приймальної комісії

Ректор _____ С.Ф. Марова

«12» березня 2020р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для вступу на навчання
на базі диплома молодшого спеціаліста
для здобуття вищої освіти за освітнім ступенем
«БАКАЛАВР»
галузі знань **12 «Інформаційні технології»**
спеціальності **122 Комп'ютерні науки**

Затверджено на засіданні
приймальної комісії.
Протокол № 4 від 10.03. 2020р.

Маріуполь-2020

Програма фахового вступного випробування для вступу на навчання на базі диплома молодшого спеціаліста для здобуття вищої освіти за освітнім ступенем «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Укладачі:

Професор кафедри

Є.А. Чичкар'юв

Доцент кафедри

І.В. Сирмамійх

Викладач

О.О. Савченко

Зав.кафедри

к.е.н., доцент кафедри

І.В. Сирмамійх

Розглянуто та ухвалено на засіданні
кафедри комп'ютерних наук та вищої
математики
Протокол № __ від _____ 2020 р.

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Тема 1. Визначники і системи лінійних рівнянь.

Лінійні системи та їх матриці. Елементарні перетворення систем і матриць, зведення їх до ступінчатого виду.

Визначені, невизначені та несумісні системи.

Визначники II і III порядків.

Перестановки та підстановки. Визначники n-го порядку, властивості.

Мінори та алгебраїчні доповнення. Теорема про розкладання визначника за елементами рядка (стовбця).

Правило Крамера розв'язання систем лінійних рівнянь.

Методи обчислення визначників.

n-вимірний векторний простір. Лінійна залежність векторів. Основна теорема про лінійну залежність векторів. Властивості лінійної залежності векторів.

Критерій рівності нулю визначника. Ранг системи векторів.

Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капелі. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь.

Тема 2. Алгебра матриць.

Лінійні перетворення і матриці. Види матриць. Лінійні операції над матрицями.

Добуток матриць та його властивості. Транспонування матриць та її властивості.

Теорема про множення визначників. Обернена матриця, умови існування.

Елементарні перетворення і елементарні матриці.

Ранг матриці. Методи обчислення рангу матриці.

Тема 3. Комплексні числа.

Побудова поля комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексних чисел. Операція спряження, властивості. Геометрична інтерпретація комплексних чисел.

Тригонометрична форма комплексного числа. Дії над числами в тригонометричній формі. Формула Мавра. Корені із комплексних чисел.

Поняття про показникову форму комплексних чисел.

Тема 4. Векторна алгебра.

Вектори, лінійні операції над векторами та їх властивості.

Лінійно незалежні та лінійно залежні системи векторів.

Колінеарність, компланарність векторів. Декартова система координат.

Базис, координати векторів. Ортонормований базис. Проекція вектора на вісь та її властивості. Геометричний зміст декартової системи координат. Модуль вектора.

Додавання та віднімання векторів, множення вектора на число.

Скалярний добуток векторів, кут між векторами в координатній формі.

Умова перпендикулярності векторів.

Векторний та мішаний добуток векторів, геометричний зміст.

Вираз векторного та мішаного добутку векторів через координати співмножників.

Умова компланарності та коллінеарності векторів.

Тема 5. Аналітична геометрія на площині.

Полярна система координат на площині.

Поділ відрізка у заданому відношенні.

Рівняння лінії на площині та їх види.

Рівняння прямої в декартовій системі координат на площині: загальне, з кутовим коефіцієнтом, з напрямним вектором, з нормальним вектором, векторне, параметричне, що проходить через дві точки, у відрізках.

Відстань від точки до прямої.

Пучок прямих.

Взаємне розташування прямих, кут між двома прямими.

Тема 6. Аналітична геометрія у просторі.

Площина у просторі. Рівняння площини в декартовій системі координат: загальне, з нормальним вектором, векторне, параметричне, що проходить через три точки, у відрізках.

Відстань від точки до площини.

Взаємне розташування площин. Кут між площинами.

Пряма у просторі.

Рівняння прямої у просторі: векторне, параметричне, канонічне, що проходить через дві точки, загальне. Взаємне розташування прямих, кут між двома прямими.

Взаємне розташування прямої та площини. Перетин прямої і площини, кут між прямою та площиною. Умова належності двох прямих одній площині.

Відстань від точки до прямої у просторі. Відстань між паралельними прямими.

Тема 7. Многочлени від одного невідомого.

Кільце многочленів від одного невідомого, подільність з остачею.

Властивості подільності многочленів. Найбільший спільний дільник і алгоритм Евкліда. Взаємно прості многочлени, критерій.

Зведеність многочленів, основна теорема.

Корені многочленів, схема Горнера. Кратні корені, зв'язок із похідною.

Основна теорема алгебри, наслідки.

Теореми Вієта, Тейлора.

Многочлени над полем дійсних чисел, зведеність.

Поле раціональних дробів, розкладання раціональних дробів в суму елементарних.

Тема 8. Лінійні простори.

Поняття лінійного простору, найпростіші наслідки аксіом лінійного простору.

Лінійна залежність векторів, еквівалентні системи, основні теореми.

Базис простору, вимірність, координати векторів.

Зв'язок між базисами простору, перетворення координат.

Вимірність суми підпросторів.

Ізоморфізм лінійних просторів.

Підпростори, лінійні оболонки.

Сума і перетин підпросторів. Розкладання простору у пряму суму підпросторів.

Однорідні системи, базисні розв'язки.

Тлумачення підпросторів, як розв'язків однорідних систем.

Тема 9. Евклідові простори.

Евклідові та унітарні простори. Кут між векторами. Довжина векторів.

Теорема Піфагора. Нерівність Коші-Буняковського. Нерівність трикутника.

Ортогональний та ортонормований базис Процедура ортогоналізації векторів.

Ізоморфізм евклідових просторів.

Розкладання евклідових просторів в пряму суму підпросторів та їхніх ортогональних доповнень.

Ортогональна проекція вектора на підпростір, визначник Грама.

Метод найменших квадратів.

Тема 10. Лінійні оператори.

Лінійні оператори та їхні матриці, найпростіші властивості.

Ядро і образ лінійного оператора. Ранг та дефект лінійного оператора.

Операції над лінійними операторами і матрицями.

Зв'язок між матрицями оператора в різних базисах, властивості подібних матриць.

Інваріантні підпростори і клітинно-діагональні матриці. Характеристичні матриці і характеристичні многочлени. Власні значення та власні вектори лінійного оператора. Умова діагоналізації лінійних операторів.

Тема 11. Лінійні оператори в евклідовому просторі.

Лінійні оператори в евклідовому (унітарному) просторі.

Спряжені оператори і задання їх матрицями.
 Ізометричні (ортогональні, унітарні) оператори, властивості.
 Існування власного базису для унітарних операторів.
 Самоспряжені оператори, їх діагоналізація.
 Приведення квадратичних форм до головних осей.

Тема 12. Квадратичні форми.

Білінійні форми, їх матриці. Квадратичні форми.
 Канонічний вид квадратичних форм. Метод Лагранжа зведення квадратичної форми до канонічного базису.
 Зведення квадратичної форми до канонічного базису методом ортогональних перетворень.
 Закон інерції квадратичних форм.
 Додатньовизначені квадратичні форми, критерій Сильвестра.

Тема 13. Лінії другого порядку.

Криві другого порядку.
 Еліпс. Канонічне рівняння еліпса. Його властивості.
 Гіпербола. Канонічне рівняння гіперболи. Її властивості.
 Парабола. Канонічне рівняння параболи. Її властивості.
 Зведення рівнянь ліній другого порядку до канонічного виду. Інваріанти кривої другого порядку.

Тема 14. Теорія дійсних чисел.

Числові множини, обмежені зверху, знизу. Принцип стягувальних сегментів. Теорема про існування точних граней.

Тема 15. Теорія границь.

Поняття функції та способи її задання.
 Послідовності та їх види. Границя послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, зв'язок між ними. Властивості границі послідовності.
 Підпослідовності. Верхня та нижня границі. Критерій Коші збіжності послідовності.
 Границя функції. Односторонні границі. Критерій Коші існування границі функції. Арифметичні операції над функціями, які мають границю.

Тема 16. Неперервні функції.

Неперервність. Арифметичні операції над неперервними функціями.
 Неперервність складної функції.
 Класифікація точок розриву функції.
 Локальні властивості неперервних функцій. Глобальні властивості неперервних функцій. Рівномірна неперервність.

Тема 17. Диференціальне числення.

Означення похідної. Диференційованість функцій. Диференціал. Геометричний зміст похідної та диференціалу. Дотична. Нормаль. Диференціювання складної функції. Інваріантність форми першого диференціалу. Арифметичні операції з диференційованими функціями. Табличні похідні.

Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.

Тема 18. Основні теореми про диференційовні функції.

Монотонність функції в точці. Локальний екстремум. Теореми Ролля, Лагранжа. Застосування формули скінченних приростів. Теорема Коші. Правила Лопітала. Формула Тейлора. Оцінки залишкового члена формули Маклорена.

Тема 19. Дослідження функцій та побудова графіків.

Стационарні точки. Необхідні та достатні умови екстремуму. Опуклість графіку функції. Точки перегину. Асимптоти графіку функції. Глобальний та крайовий екстремуми.

Рекомендована література

1. Ильин В.А. Математический анализ / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Бл.Х. Сендов. Т.1-2. – М.: Наука, Ч.1: 2-е изд., перераб., 1985. – 662с.; Ч.2 – 1987. – 358с.
2. Зорич В.А. Математический анализ / В.А. Зорич. – Т.1,2. – М.: Наука М.: ФАЗИС; Наука; Ч.І. – 1997, 568с.; Ч.ІІ. – 1984, 640с.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. (В 3-х томах) / Г.М. Фихтенгольц. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. т.1 – 616с.; т.2 – 810с.; т.3 – 662с.
4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б.П. Демидович. – М.: Наука, 1990. – 624с.
5. Курош А. Г. Курс высшей алгебры / А. Г. Курош А. Г. – М.: Наука, 1975. – 431 с.
6. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре / И.М. Гельфанд. – 5-е изд., испр. — М.: Добросвет, МЦНМО, 1998. – 320 с.
7. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре / И.В. Проскураков. – М.: Наука, 1978. – 384с.
8. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре / Д.К. Фадеев, И.С. Соминский. – М.: Наука, 1972. – 288с.
9. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии / Н.В. Ефимов. – М.: Наука, 1972. – 159с.
10. Ильин В.А. Аналитическая геометрия / В.А. Ильин, З.Г. Поздняк– М.: Наука. ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 224с.

11. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д.В. Клетеник– СПб.: Профессия, 1980. – 240с.

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Тема 1. Початкові поняття теорії множин.

Основні поняття теорії множин. Способи подання множин. Геометрична інтерпретація множин. Порожня множина. Універсум U . Множина підмножин.

Операції над множинами (об'єднання, перетинання, доповнення, симетрична різниця).

Діаграми Ейлера-Венна.

Тема 2. Закони алгебри множин.

Алгебра множин. Методи доведення тотожностей алгебри множин. Узагальнення операцій над множинами. Розбиття множини.

Декартовий добуток множин.

Нескінчені множини.

Тема 3. Відношення.

Поняття відношення. Задання відношень. Види відношень: графік, композиція. Операції над відношеннями.

Властивості бінарних відношень (рефлексивність, симетричність, антисиметричність, транзитивність, зв'язність).

Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності та їхні властивості.

Відношення порядку і відношення толерантності.

Відношення рівно потужності. Потужність множини, булеан.

Тема 4. Основні комбінаторні схеми.

Загальна характеристика комбінаторних задач.

Основні комбінаторні схеми. Правила комбінаторики.

Перестановки. Сполучення. Розміщення.

Перестановки, розміщення, сполучення з повторенням.

Формули та схеми підрахунку. Застосування формули включення та виключення до розв'язання комбінаторних задач.

Тема 5. Біном Ньютона та поліноміальна теорема.

Поняття про біном Ньютона. Біноміальна теорема.

Біноміальні коефіцієнти. Властивості біноміальних коефіцієнтів.

Поліноміальна формула і теорема.

Трикутник Паскаля. Мала теорема Ферма.

Тема 6. Основні поняття теорії графів.

Основні означення теорії графів. Орієнтовані та неорієнтовані графи.
 Різновиди графів.
 Задання графа за допомогою матриці інцидентності та списку ребер.
 Задання графа за допомогою матриці суміжності. Матриця Кірхгофа.
 Ізоморфізм графів.
 Локальні степені вершин графа. Частини графа, суграфи та підграфи.
 Характеристики графа. Метричні характеристики графа. Числа графа.
 Операції над графами. Унарні операції з частинами графа.
 Бінарні операції над графами: об'єднання, перетин, декартів добуток.

Рекомендована література

1. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ / Дж. Андерсон. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 960 с.
2. Комп'ютерна дискретна математика: підручник / Бондаренко М.Ф. та ін. – Харків, 2004. – 480 с.
3. Лекции по дискретной математике / Капитонова Ю.В. и др. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 624 с.
4. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах / В.В. Тишин– СПб.: БХВ – Петербург, 2008. – 352 с.
5. Шапоров С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий / С.Д. Шапоров. – СПб.: БХВ – Петербург, 2007. – 400 с.
6. Ядренко М.Й. Дискретна математика: навчальний посібник / М.Й. Ядренко. – К.: Вид-поліграф. центр «Експрес», 2003. – 244с.

Алгоритмізація та програмування

➤ Загальна характеристика програмного забезпечення комп'ютерів

Тема 1. Системи числення.

Загальна характеристика систем числення.

Двійкова система числення. Різновиди двійкових систем.

Представлення та арифметичні операції над числами в позиційних системах числення.

Правила переведення чисел між різними системами числення.

Тема 2. Етапи підготовки та комп'ютерного виконання програм.

Основні поняття платформи Microsoft .Net.

Культура програмування.

Лексичні основи мов високого рівня.

Тема 3. Алгоритми.

Поняття алгоритму. Властивості алгоритму. Типові алгоритмічні конструкції. Розробка алгоритму методом покрокового уточнення. Алгоритмічні конструкції: послідовність, вибір, повторення. Способи завдання алгоритму. Критерії оцінки алгоритмів.

Тема 4. Основні риси мови програмування С.

Основні поняття мови «С++»: алфавіт, ключові слова, коментар, ідентифікатори.

Основні типи. Сталі. Типи сталих. Модифікатор const. Опис типізованих сталих.

Тема 5 Структура С-програми.

Структура програми мовою «С++». Операція присвоєння. Арифметичні операції. Унарні і бінарні операції.

➤ **Базові елементи мови С. Вирази та операції**

Тема 1. Лексеми. Типи даних. Директиви препроцесора.

Комбіновані типи : структури(struct), об'єднання (union) та поля бітів.

Звернення до елементів структур через вказівник. Ініціалізація структур елемента структури. Масиви структур. Об'єднання. Поля бітів у структурі.

Препроцесор. Директива #define. Директива #undef. Директиви підключення#include та #line. Директиви умовної компіляції : #if, #ifdef, #ifndef, #else, #elif, #endif. Операція defined. Директива помилок #error. Директива завдання опцій компіляції #pragma. Головні файли (*.h, *.hpp). Створення головних файлів користувача. Проектні файли.

Тема 2. Арифметичні та порозрядні операції.

Операції. Унарні операції: унарний мінус, унарний плюс, порозрядне інвертування, логічне заперечення, інкремент, декремент, операція обчислення розміру (sizeof). Бінарні операції: аддитивні, мультиплікативні, зсувів, порозрядні, операції відносин, логічні, привласнення, операція "кома".Пріоритети операції. Зведена таблиця пріоритетності і асоціативності операцій

Тема 3. Операції порівняння та логічні операції.

Операції присвоєння, комбіновані присвоєння.

Умовна операція (вибір операнда).

Операція розміру sizeof. Порядок виконання операцій. Узгодження типів операндів у виразах.

➤ **Оператори мови С**

Тема 1. Оператори-вирази.

Загальні відомості про систему вводу-виводу даних. Вирази, символи пропусків, блоки і комплексні вирази. Операнд, змінна. Оператор привласнення. Оголошення та ініціалізація змінних. Типи операторів. Найпростіший оператор, оператор-оголошення, оператор-визначення, оператор-вираз.

Тема 2. Умовні оператори.

Управляючі оператори: оператори проходження; оператори вибору (єдиний вибір – if, подвійний вибір – if / else, множинний вибір – switch, умовна операція); оператори повторення (оператор while, оператор do-while, оператор for).

Тема 3. Оператори переходу.

Вкладені цикли. Управляючі оператори в циклах: оператор break, оператор continue, оператор goto. Рекомендації по вибору циклів.

➤ **Вказівники. Масиви. Символьні рядки**

Тема 1. Оголошення вказівників, звертання до даних через вказівники.

Масиви. Оголошення масивів. Ініціалізація масивів. Обробка одновимірних масивів даних економічного характеру. Алгоритми сортування масивів. Багатовимірні масиви. Ініціалізація багатовимірного масиву. Типові приклади обробки матриць. Масиви як параметри функцій. Поняття покажчика, посилання. Покажчики і масиви. Організація пам'яті в сучасних процесорах і покажчики мови С++. Моделі пам'яті. Статичні і динамічні змінні. Оператори new і delete. Динамічні масиви. Динамічні масиви як параметри функцій. Зв'язні списки. Створення однозв'язного списку. Прохід однозв'язного списку. Включення нового елемента в існуючий список. Виключення елемента із списку.

Тема 2. Адресна арифметика.

Адресна арифметика. Посилання. Приклади використання покажчиків і посилань. Покажчики на функції. Посилання. Параметри функцій як посилання.

Звертання до елементів масиву через індекси і через вказівники.

Адресація і звертання до елементів.

Тема 3. Символьні рядки.

Рядки як масиви символів. Операції з рядками. Тип даних string. Ввід-вивід рядків. Введення-виведення символів і символьних рядків. Бібліотечні функції для роботи із символами та символьними рядками.

➤ Структури та об'єднання

Тема 1. Структури: оголошення, ініціалізація, присвоєння.

Звертання до полів структури.

Об'єднання: оголошення, ініціалізація, звертання до поля об'єднання.

Декларація іменування типу typedef.

➤ Введення-виведення даних, обмін даними з файлами

Тема 1. Файли і потоки, буферизація даних.

Базові положення системи вводу-виводу C++. Потоки і буфери.

Стандартні об'єкти вводу-виводу. Ввід даних за допомогою глобального об'єкта cin. Вивід рядків. Введення одного символу.

Тема 2. Функції потокового введення-виведення.

Використовування функції get(): без параметрів, з параметрами. Ввід рядків із стандартного пристрою введення. Використовування функції getline(). Вивід даних за допомогою глобального об'єкта cout. Очищення буфера виводу – flush(). Використовування функцій put() і write(). Ввід-вивід даних, що форматується.

Тема 3. Форматне введення-виведення даних, специфікації формату.

Маніпулятори вводу-виводу. Функції width(), precision(), fill().

Маніпулятори, що визначаються користувачем. Використовування файлів для вводу-виводу даних.

Тема 4. Керування поточною позицією файлу.

Створення файлу. Створення потоку. Відкриття потоку. "Приєднання" файлу до потоку. Обміни з файлом за допомогою потоку. "Від'єднання" потоку від файлу. Закриття файлу. Знищення файлу.

➤ Функції

Тема 1. Структура функцій.

Загальні відомості про функції. Структура функції. Значення, параметри і аргументи, що повертаються. Оголошення функції. Прототипи функцій. Визначення функції. Виконання функції.

Локальні і глобальні змінні. Правило видимості змінних. Приведення типів аргументів функцій. Правила автоматичного (неявного) приведення типів. Явні перетворення типів. Правила роботи з функціями. Класи пам'яті.

Тема 2. Масиви і символьні рядки як параметри функцій.

Список параметрів функції. Параметри за умовчанням. Способи передачі параметрів. Способи повернення значення. Функції, що підставляються. Створення власних заголовних файлів.

Тема 3. Рекурсивні функції.

Перевантаження функцій. Рекурсія.

Робота функцій. Розбиття пам'яті. Стек і функції.

Модифікатори функцій.

Рекомендована література

1. Керниган Б. Язык программирования Си: Пер. с англ. / Б. Керниган, Д. Ритчи. – М.: Вильямс, 2009. – 304 с.
2. Кочан С. Программирование на языке Си / С. Кочан. – К.: Диалектика-Вильямс, 2007. – 496 с.
3. Прата С. Язык программирования С. Лекции и упражнения: Пер. с англ. / С. Прата. – М.: Изд. Дом “Вильямс”, 2006. – 960 с.
4. Шилдт Г. Полный справочник по С / Г. Шилдт. – М.: Вильямс, 2009. – 704 с.
5. Шпак З.Я. Програмування мовою С / З.Я. Шпак. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 436 с.
6. Хортон А. Visual C++ 2010: полный курс. –М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2011.–1216 с.
7. Дейтел Х.М. Как программировать на C++. / Х.М. Дейтел, П.Дж. Дейтел. —М.: ООО «Бином-Пресс», 2008 г. —1456 с.