

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича



Ректор

Роман ПЕРТИШИН

2024 р.

Програма фахового іспиту

для вступників на навчання
за другим (**магістерським**) рівнем вищої освіти
спеціальність **113 Прикладна математика**
Освітня програма «Технології програмування та комп'ютерне моделювання»

Схвалено Вченою радою факультету
математики та інформатики,

Протокол № 9 від 20.03. 2024 року

Голова ради

Ольга МАРТИНЮК



Чернівці – 2024

Блок питань фундаментальної підготовки

Математичний та функціональний аналіз

1. Означення і геометричний зміст похідної і диференціала функції однієї дійсної змінної: Правила диференціювання.
2. Формула Тейлора для функції однієї змінної.
3. Локальні екстремуми функції однієї змінної: необхідні й достатні умови. Знаходження найбільшого і найменшого значень функції на відрізьку.
4. Невизначений інтеграл. Заміна змінної та інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.
5. Означення визначеного інтеграла Рімана. Формула Ньютона-Лейбніца.
6. Степеневі ряди та область їх збіжності.
7. Екстремум функції двох змінних. Необхідні умови екстремуму.
8. Принцип стискаючих відображень та його застосування для систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Лінійна алгебра та аналітична геометрія

1. Дії над векторами та їх властивості; скалярний, векторний та змішаний добуток векторів.
2. Рівняння прямої на площині, рівняння площини.
3. Лінії другого порядку та їх канонічні рівняння.
4. Дії над матрицями, обернена матриця, ранг матриці.
5. Визначники і їх властивості.
6. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, існування та єдиність розв'язку, методи розв'язування.

Диференціальні рівняння

1. Постановка задачі Коші та двоточкової крайової заачі для диференціального рівняння.
2. Розв'язування диференціальних рівнянь із відокремлюваними змінними.
3. Фундаментальна система розв'язків і загальний розв'язок лінійного однорідного диференціальні рівняння n -го порядку.
4. Методи розв'язування лінійних систем зі сталими коефіцієнтами.
5. Стійкість розв'язків диференціальних рівнянь. Стійкість лінійних систем зі сталими коефіцієнтами. Дослідження на стійкість за першим наближенням.

Блок питань професійної підготовки

Дискретна математика

1. Загальні правила комбінаторики. Сполуки, розміщення та перестановки (без повторень і з повтореннями).
2. Означення булевої змінної, двійкового набору та булевої функції. Булеві функції однієї та двох змінних.
3. Досконала диз'юнктивна нормальнаформа та досконала кон'юнктивна нормальна форма булевих функцій.
4. Поняття графа, класифікація його вершин і ребер. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Матриця суміжності та матриця інцидентності графа.

Числові методи

1. Задача наближення функції. Інтерполяційні многочлени Лагранжа і Ньютона.
2. Складені квадратурні формули прямокутників, трапецій та Сімпсона.
3. Розв'язування СЛАР методом простої ітерації та Зейделя. Достатня умова збіжності.
4. Метод простої ітерації та метод Ньютона розв'язування нелінійних рівнянь та систем.
5. Явні методи Рунге-Кутти розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.
6. Різницький метод розв'язування лінійних двоточкових крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.

Теорія ймовірностей і математична статистика

1. Випадкові події. Класичне означення ймовірності та її властивості.
2. Закон розподілу дискретної та щільність розподілу неперервної випадкової величини. Приклади розподілів.
3. Числові характеристики одновимірних випадкових величин: мода, медіана, математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення.
4. Вибірки, способи їх утворення, числові характеристики.

Методи оптимізації

1. Задача лінійного програмування та форми її запису.
2. Графічний метод розв'язування задачі лінійного програмування.
3. Транспортна задача та її розв'язування.

Комп'ютерна графіка

1. Тестові завдання базовані на основах комп'ютерної графіки: види комп'ютерної графіки (растрова, векторна, фрактальна), формати графіки, сфери застосування комп'ютерної графіки,
2. Координати та перетворення, проекції, растрова дискретизація та відсікання геометричних примітивів, параметричні криві та їх растеризація, моделі кольору,

Блок питань програмістської підготовки

Програмування

1. Базові алгоритмічні структури. Способи запису алгоритмів. Типи алгоритмів.
2. Типи даних та їх опис у програмі. Вирази. Операції та операнди. Правила обчислення виразів. Пріоритети операцій.
3. Основні типи операторів алгоритмічних мов програмування.
4. Підпрограми. Опис і визначення підпрограм. Типи параметрів. Способи передачі параметрів. Рекурсивні підпрограми.
5. Поняття файла. Методи доступу до файла. Процедури і функції для роботи з файлами (мова за вибором).
6. Статичні і динамічні структури даних. Вказівники. Зв'язані динамічні дані: списки, стеки, черги, дерева.
7. Процедурне програмування. Модульне програмування. Об'єкто-орієнтоване програмування.
8. Візуальне програмування. Структура проекту. Форма. Компоненти. Інспектор об'єктів.

9. Перезавантаження функцій, шаблони функцій, шаблони класу
10. Перезавантаження операторів. Способи перевизначення бінарних та унарних операцій.
11. Інкапсуляція. Класи. Специфікатори `public`, `private`. Доступ до членів класу. Функції доступу до захованих членів класу.
12. Дружні і складові функції. Дружні оператори. Дружні класи.
13. Ініціалізація і знищення. Конструктори і деструктори. Автоматичне і динамічне виділення пам'яті під об'єкти класу.
14. Поняття мовного процесора. Типи мовних процесорів. Основні фази мовного процесора.
15. Алфавіт. Ланцюжки. Означення формальної мови. Регулярні операції над мовами. Способи визначення мов.
16. Поняття скінченного автомата. Конфігурація. Такт. Детерміновані та недетерміновані скінченні автомати.

Бази даних та знань

1. Моделі даних. Означення основних реляційних об'єктів: відношення, ключа (потенційний, первинний, альтернативний, зовнішній), посилальна цілісність.
2. Функціональні залежності. Означення нормальних форм. Схема нормалізації схеми бази даних.
3. Конструкції мови SQL для створення таблиць. Визначення обмежень на поля та таблиці. Конструкції мови SQL для заповнення таблиць даними.
4. Засоби пошуку даних. Основні конструкції мови SQL, призначені для вибирання даних. Вирази, умови та оператори. Використання агрегатних функцій. Групування таблиці за рядками. Умова вибирання для груп рядків. Впорядкування рядків. Підзапити.
5. Засоби мови SQL маніпулювання даними. Поняття індексу. Індексування засобами SQL.

Блок питань дисциплін із спеціалізації

Алгоритми і структури даних

1. Бінарні дерева. Обходи дерева в ширину (по рівнях) та в глибину.
2. Бінарні дерева пошуку. Вставка елементів в бінарні дерева пошуку.
3. Піраміди. Вставка елементів в піраміду. Видалення елементів з піраміди.

Математичне моделювання і системний аналіз

1. Класифікація математичних моделей в залежності від параметрів.
2. Приклади математичних моделей.
3. Агрегування та декомпозиція математичних моделей.

Технології програмування в PHP

1. Вбудовування PHP в HTML. Ідентифікатори. Типи змінних. Змінні користувача.
2. Обробка файлів. Файлові функції.

3. Форматування стрічок. Стрічкові функції. Порівняння стрічок.
4. Використання функцій в РНР. Базова структура функції. Параметри. Повернення із функції. Рекурсія.
5. Створення класів, атрибутів і операцій в РНР. Створення екземплярів класу.

Операційні системи

1. Спрощене поняття про будову файлової системи в Linux. Повні імена файлів. Поняття про поточний каталог. Відносні імена файлів. Домашній каталог користувача.
2. Користувач і група. Команди `chown` і `chgrp` та `ls` з опціями `-al`. Права доступу до файлу.
3. Поняття процесу, його контекст, ідентифікація, операції. Коротка діаграма станів.
4. Створення процесу в Linux. Завершення процесу та зміна користувацького контексту.
5. Поняття потоку вводу-виводу.

Література

Основна

1. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння: Підручник. 2-ге вид., К.: Либідь, 2010. – 527 с.
2. Сопронюк Т.М. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++ : навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2013. – 175 с.
3. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальних посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2023. – 443 с.
4. Бігун Я.Й. Числові методи: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2019. – 436 с.
5. Ярмуш О.В., Редько М.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник. – К.: Вища освіта, 2006. – 359 с.
6. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.

Додаткова

1. Звоздецький Т.І., Карлова О.О., Михайлюк В.В. Завдання для практичних занять з математичного аналізу. Частина І. – Чернівці: ЧНУ, 2010. – 92 с.
2. Фельдман Л.П., А.І. Петренко, О.А. Дмитрієва Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с.
3. Маценко В.Г. Математичне моделювання: Навчальних посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2019. – 520 с.
4. В.В. Лук'янова. Комп'ютерний аналіз даних. Посібник. – Київ, Видавничий центр «Академія», 2003. – 342 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К. : Видавництво А.С.К., 2004. – 648 с.
6. Самойленко А.М., Кривошия С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах, К.: Либідь, 2003.
7. Кириленко Н.М. Основи алгоритмізації та програмування: Лабораторний практикум : навч. посіб. – Вінниця: – ГЛОБУС-ПРЕС, 2014. – 200 с.
8. Шахно С.М., Дудкевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів: навч. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 432 с.
9. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. Підручник. – Харків: "Компанія СМІТ", 2004. – 480 с.
10. Базилевич Л.Є. Дискретна математика у прикладах і задачах. Підручник. – Львів: Видавець І.Е. Чижигов, 2013. – 487 с.

Критерії оцінювання виконання тестових завдань

1. Тест складається із 20 завдань, кожне з яких містить відповіді на питання або на розв'язок задачі, з яких одна відповідь правильна.
2. За кожну правильну відповідь нараховується 5 балів.
3. Загальна оцінка за тест дорівнює сумі набраних балів, збільшеній на 100 балів. Отриманий результат знаходиться в межах від 100 до 200 балів.
4. Для допуску до участі в конкурсі потрібно набрати на фаховому вступному випробуванні не менше 125 балів.