

ЗАКАРПАТСЬКИЙ УГОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ф. РАКОЦІ ІІ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ
II. RÁKÓCZI FERENC KÁRPÁTALJAI MAGYAR FŐISKOLA
MATEMATIKA ÉS INFORMATIKA TANSZÉK

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
З МАТЕМАТИКИ
для вступників на ІІ курс навчання
за освітнім ступенем «Бакалавр»**

**ÍRÁSBELI FELVÉTELI FELADATOK
TÉMAKÖREI
MATEMATIKÁBÓL**

BSC szintű képzés II. évfolyamára felvételizőknek



Розробники програми
викладачі кафедри Математики та інформатики
Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II:

Бовді А.
Бовді В.
Дзамко В.
Петенько В.
Кучінка К.
Кулін Ю.
Поллої Д.
Берегсасі С.
Кудлотяк Ч.

Вступ

Даний посібник містить інформацію для абітурієнтів, які поступають в Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II. на спеціальність математика (рівень «Бакалавр»). Завдання складає приймальна комісія на основі навчальної програми з математики рівня бакалавра.

Система вступу та система оцінювання іспитів відповідно законодавству України піддавалися змінам в нашому закладі. Про спеціальності та про вимоги вступних іспитів а також їх про оцінювання можна докладніше прочитати в **Правилах прийому** нашого інституту.

На виконання завдань вступного іспиту відводиться 120 хвилин.

Вступний іспит проводиться у письмовій формі та складається з 14 завдань. Це тематичні завдання з наступних тем: Лінійна алгебра, Математичний аналіз, Аналітична геометрія.

Максимальний бал вступного іспиту 100 балів, поріг вступу 20 здобутих іспитних балів.

Тематика іспиту

Лінійна алгебра

Алгебра матриць

Матриці та їх визначники. Лінійні дії з матрицями. Поняття визначника та його властивості. Обчислення визначників. Теорема Лапласа. Теорема про визначник добутку матриць. Обернена матриця. Критерій існування оберненої матриці. Методи знаходження оберненої матриці.

Система лінійних рівнянь

Основні поняття теорії системи лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса та правилом Крамера. Ранг матриці та методи його обчислення. Критерії сумісності систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера — Капеллі. Система лінійних однорідних рівнянь та їх розв'язки.

Лінійні простори

Поняття лінійного простору. n -вимірний векторний простір $R^{(n)}$. Лінійна залежність векторів. Розмірність та базис скінчено породженого векторного простору. Підпростори лінійного простору. Ізоморфізм лінійних просторів. Матриця переходу. Базис суми і перетину лінійних підпросторів.

Евклідові простори

Поняття евклідового простору. Ортогональні вектори в евклідовому просторі. Ортонормований базис евклідового простору. Процес ортогоналізації в евклідовому просторі. Симетричні та ортогональні оператори та їх власні значення і власні вектори.

Многочлен від багатьох змінних

Поняття многочленів від багатьох змінних. Симетричні многочлени. Елементарні симетричні многочлени та їх властивості. Подання симетричного многочлена у вигляді многочлена від елементарних симетричних многочленів.

Матемтичний аналіз

Числові множини. Числові послідовності

Поняття множини. Операції над множинами та їх властивості. Система аксіом, що визначає множину R дійсних чисел. Точна верхня і точна нижня межі числової множини. Збіжні послідовності. Арифметичні дії над числовими послідовностями. Властивості збіжних послідовностей. Підпослідовності. Критерій Коші збіжності числової послідовності. Невизначені вирази. Число e .

Границя функції. Неперервні функції.

Поняття функції. Рівносильність означень Коші і Гейне границі функції в точці. Чудові границі. Властивості границі функції в точці. Односторонні границі. Точки розриву функції та їх класифікація. Теорема про існування границі монотонної функції в точці.

Теорема про існування і неперервність оберненої функції. Перша та друга теореми Вейерштраса і теорема Коші. Рівномірна неперервність функції

Похідна та її застосування

Означення похідної. Фізична та геометрична інтерпретація похідної. Правила обчислення похідних. Таблиця похідних. Дослідження монотонності функції за допомогою похідних. Точка локального екстремума. Необхідні умови. Односторонні похідні. Похідні й диференціали вищих порядків. Точки перегину. Асимптоти. Схема повного дослідження

функції. Формула Тейлора. Розкриття невизначеностей „ $\frac{0}{0}$ ” та „ $\frac{\infty}{\infty}$ ” за допомогою правила Лопітала

Інтегральне числення

Первісна та її властивості. Необхідна й достатня умова інтегрованості функції. Таблиця основних інтегралів. Формула заміни змінної та формула інтегрування частинами для невизначеного інтегралу. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональностей та деяких трансцендентних функцій. Означення інтеграла Рімана. Критерії Дарбу і Рімана інтегрованості функції за Ріманом. Необхідна та достатня умова інтегрованості функції за Ріманом. Формула Ньютона-Лейбніца. Формула інтегрування частинами для інтеграла Рімана. Застосування визначеного інтеграла до геометрії: площа криволінійної трапеції, довжина кривої, об'єм тіла обертання. Невласний інтеграл по необмеженому проміжку та від необмеженої функції. Абсолютна та умовна збіжності невластних інтегралів.

Аналітична геометрія.

Елементи векторної алгебри

Поняття вектора, дії над векторами. Додавання векторів її властивості, способи побудови суми векторів. Віднімання векторів. Множення вектора на число та її властивості. Скалярний добуток векторів та його властивості. Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток векторів та його властивості. Різні системи координат. Координати вектора. Дії з векторами в координатах.

Геометричні образи першого порядку

Різні види рівнянь прямої на площині. Дослідження загального рівняння прямої. Взаємне розташування двох прямих на площині. Рівняння прямої та площини в просторі.

Дослідження загального рівняння площини в просторі. Взаємне розташування двох прямих у просторі. Взаємне розташування двох площин у просторі. Взаємне розташування прямої і площини в просторі.

Елементарна теорія ліній другого порядку

Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. Канонічне рівняння еліпса. Канонічне рівняння гіперболи. Канонічне рівняння параболи. Дослідження загального рівняння лінії другого порядку. Інваріанти рівняння лінії другого порядку. Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного виду.

$$\text{a) } y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x - 1;$$

$$\text{b) } y = \frac{1}{\sqrt{3}}x - 1;$$

$$\text{c) } y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x + 1;$$

$$\text{d) } y = \frac{1}{\sqrt{3}}x + 1.$$

Завдання 11-14 оцінюються 20 балами. Запишіть розв'язання задачі діями з поясненням.

11. Довести за допомогою повної математичної індукції

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}; \forall n \in N! \text{ (20p)}$$

12. Розв'яжіть: $\int \frac{x+2}{x^4-1} dx$! (20p)

13. Знайти всі власні значення та власні вектори лінійного оператора φ , якщо задано канонічний базис для оператора:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 1 & -5 \\ 3 & 2 & -3 \\ 7 & 1 & -6 \end{pmatrix}! \text{ (20p)}$$

14. Нехай $\vec{a}(-3;3;8)$, $\vec{b}(3;-2;-6)$. Обчислити векторний добуток $\vec{a} \times \vec{b}$. Чому дорівнює площа паралелограма, побудованого на векторах \vec{a} і \vec{b} ? (20p)

