

**Факультет математики і інформатики**  
**Напрямок підготовки: прикладна математика**  
**Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр**  
**2021/2022 навч. рік**

**Програма**  
**атестаційного екзамену з математики**

**Алгебра**

1. Визначення групи, підгрупи. Теорема Лагранжа.
2. Лінійні оператори у скінченновимірних просторах, їх матриці, власні значення та власні вектори.
3. Самоспряжені оператори у скінченновимірних просторах та їх квадратичні форми. Зведення до діагонального вигляду.
4. Системи лінійних рівнянь. Теореми Крамера і Кронекера-Капеллі.

**Математичний аналіз**

1. Диференційованість функції декількох змінних. Задача на умовний екстремум.
2. Функціональні ряди. Рівномірна збіжність. Властивості сум функціональних рядів.
3. Криволінійні та поверхневі інтеграли та їх властивості.
4. Теорема про неявне відображення.

**Диференціальна геометрія**

1. Перша квадратична форма регулярної поверхні. Ізометрія. Критерій ізометричності.
2. Друга квадратична форма регулярної поверхні. Головні кривини і головні напрямки регулярної поверхні. Лінії кривини. Гаусова і середня кривина поверхні.

**Диференціальні рівняння**

1. Теореми існування та єдиності розв'язку задачі Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь.
2. Лінійні диференціальні рівняння та системи рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
3. Стійкість за Ляпуновим розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь.

**Комплексний аналіз**

1. Теорема про інтеграл уздовж замкненого контуру. Інтегральна формула Коші.
2. Принцип максимуму модуля для аналітичних функцій.

3. Розкладання аналітичних функцій в ряд Лорана. Класифікація ізольованих особливих точок.
4. Принцип аргументу і теорема Руше.

### **Варіаційне числення та теорія керування**

1. Найпростіша задача варіаційного числення. Рівняння Ейлера.
2. Керованість лінійних систем. Критерій Калмана.
3. Задача оптимального керування. Принцип максимуму Понтрягіна. Приклади.

### **Функціональний аналіз**

1. Метричний простір. Повнота. Принцип стискаючих відображень.
2. Гільбертів простір. Ортогональні розвинення в гільбертовому просторі. Теорема про існування ортонормованого базису в сепарабельному гільбертовому просторі.
3. Лінійні обмежені оператори в банаховому просторі. Приклади.
4. Абстрактна проблема моментів.

### **Рівняння математичної фізики**

1. Задача Коші для одновимірного рівняння теплопровідності.
2. Малі коливання струни, що закріплена на кінцях. Власні коливання та власні частоти. Метод Фур'є.
3. Крайові задачі для рівняння Лапласа. Функція Гріна задачі Діріхле.

### **Теорія ймовірностей**

1. Основні поняття теорії ймовірностей. Формули повної ймовірності і Байєса.
2. Випадкова величина, функція розподілу, щільність. Математичне сподівання, дисперсія.
3. Закон великих чисел.
4. Довірчі інтервали для параметрів нормального розподілу.

### **Методи обчислень**

1. Точні та ітераційні методи розв'язання систем лінійних рівнянь (по одному на вибір).
2. Інтерполяція функцій.
3. Чисельні методи інтегрування.
4. Метод найменших квадратів у задачі апроксимації.

Затверджено на засіданні методичної комісії ФМІ  
протокол № 7 від 15 березня 2021 року