**Питання до підсумкового контролю (заліку)**

**Тема 1.** *Постановка крайової задачі.*

Загальна постановка крайової задачі. Найпростіші двоточкові крайові задачі, їх геометрична інтерпретація, множина розв’язків. Задачі про власні значення. Крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь, систем звичайних диференціальних рівнянь, рівнянь у частинних похідних.

**Тема 2.** *Класифікація методів розв’язання крайових задач.*

Точні, аналітичні і чисельні методи розв’язання крайових задач. Огляд основних методів розв’язання крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та їх систем. Огляд основних методів розв’язання крайових задач для рівнянь у частинних похідних.

**Розділ ІІ. Варіаційні та проекційні методи
розв’язання крайових задач**

**Тема 3**. *Основні теореми варіаційного методу розв'язання крайових задач.*

Поняття про функціонал і оператор. Постановка варіаційної задачі. Теорема про зведення крайової задачі до варіаційної.

**Тема 4**. *Зведення лінійної крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь другого порядку до варіаційної задачі.*

Зведення лінійної крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь другого порядку до варіаційної задачі. Дослідження властивостей оператора однорідної крайової задачі і неоднорідної. Спрощення функціонала варіаційної задачі.

**Тема 5**. *Метод Рітца розв'язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння другого порядку.*

Ідея методу Рітца. Метод Рітца найпростішої крайової задачі. Особливості вибору системи лінійно незалежних функцій. Збіжність послідовності наближених розв’язків до точного.

**Тема 6**. *Застосування методу Рітца задачі Штурма-Ліувіля.*

Постановка задачі Штурма Ліувіля. Власні числа і власні функції задачі. Застосування методу Рітца задачі Штурма-Ліувіля. Множина наближених власних значень задачі Штурма Ліувіля. Відхилення наближених власних значень від точних.

**Тема 7.** *Варіаційний метод Рітца задачі Діріхле для рівняння Пуассона та Лапласа.*

Зведення задачі Діріхле до варіаційної задачі. Дослідження властивостей оператора однорідної крайової задачі і неоднорідної. Спрощення функціонала варіаційної задачі. Метод Рітца для задачі Діріхле. Особливості вибору системи лінійно незалежних функцій.

**Тема 8**. *Проекційний метод Гальоркіна розв'язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння.*

Повна система функцій. Теорема про функцію, ортогональну до всіх функцій із повної системи. Нев’язка операторного рівняння. Сутність проекційного методу Гальоркіна. Застосування методу Гальоркіна до розв’язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння.

**Розділ ІІІ. Різницеві методи розв’язання крайових задач**

**Тема 9.** *Різницевий метод розв’язання крайової задачі для звичайного диференціального рівняння.*

Формула Тейлора із залишковим членом у формі Пеано і у формі Лагранжа. Подання звичайних похідних функції однієї змінної кінцево-різницевими відношеннями різних порядків точності. Точність методу. Зведення лінійної крайової задачі до системи лінійних алгебраїчних рівнянь відносно значень функції у вузлових точках розбиття. Методи розв’язання різницевих систем.

Розв'язання задачі Штурма-Ліувіля методом кінцевих різниць.

**Тема 10.** *Різницевий метод розв’язання задачі Діріхле для рівняння Пуассона та Лапласа.*

Єдиність розв’язку задачі Діріхле. Побудова сітки області. Типи сіток. Подання частинних похідних кінцево-різницевими відношеннями за різними типами сіток, порядок точності. Різницевий метод розв’язання задачі Діріхле для рівняння Пуассона та Лапласа.

**Тема 11**. *Різницевий метод розв’язання змішаної задачі для хвильового рівняння.*

 Постановка змішаної задачі для хвильового рівняння. Подання частинних похідних кінцево-різницевими відношеннями. Пошарове розв’язання задачі. Умовна стійкість системи.