

КОМП'ЮТЕРНА ТОМОГРАФІЯ

Розширений план лекцій

Тема 1. Основні поняття комп'ютерної томографії

Загальна характеристика дисципліни.

Історія розвитку томографії.

Перспективи розвитку томографії.

Класифікація томографічних методів і томографів.

Клінічне використання комп'ютерної (обчислювальної) томографії.

Суть зворотних прикладних задач.

Принципи отримання зображення в комп'ютерній томографії.

Тема 2. Рентгенівська томографія

Принципи отримання зображення в рентгенівській томографії.

Структурна схема типового рентгенівського томографа.

Закон Бера, перетворення Радона, задача реконструкції рентгенівського зображення.

Покоління рентгенівських томографів.

Шкали томографічних зображень.

Інтегральне рівняння Фредгольма першого роду відносно щільності та способи його розв'язку.

Метод регуляризації Тихонова.

Зменшення впливу апаратурних спотворень, особливості візуалізації функції щільності на дисплеї.

Технічні засоби рентгенівської томографії.

Тема 3. Магніторезонансна томографія

Фізичні основи магніторезонансної томографії (МРТ), клінічне застосування МРТ.

Рівняння Лармора, рівняння Блоха.

Градентні поля.

Реконструкція МРТ-зображень.

Вплив неоднорідності полів на роздільну здатність томограм, математичне врахування неоднорідностей полів.

Вимірювання часу поздовжньої та поперечної релаксації.

Тема 4. Емісійна томографія

Фізичні основи емісійної томографії та отримання проекційного зображення в емісійній томографії.

Коліматори емісійних томографів.

Математична модель процесів збирання інформації в емісійній томографії.

Поздовжні та поперечні томограми, постановка основної задачі емісійної томографії.

Однофотонна емісійна томографія.

Позитронна емісійна томографія.

Тема 5. Математичні основи формування та обробки томографічних зображень

Теорема про центральний переріз.

Метод Фур'є-синтезу.

Метод зворотної проекції.

Інтегральні рівняння та інтегральні перетворення.

Коректність та некоректність по Адамару.

Класичні методи розв'язку інтегральних рівнянь Фредгольма.

Способи вибору параметра регуляризації в методі регуляризації Тихонова.

Тема 6. Застосування цифрової обробки сигналів у комп'ютерній томографії

Особливості спектрів двовимірних дискретизованих сигналів.

Принципи цифрової фільтрації.

Дискретне перетворення Фур'є: визначення, властивості.

Застосування методу z -перетворення для аналізу дискретних сигналів і кіл.

z –перетворення передатних функцій дискретних кіл.

Приклади цифрових фільтрів.