**Nazwa przedmiotu:**

Tomografia komputerowa

**Koordynator przedmiotu:**

brak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

W przygotowaniu

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy ze zjawiskami fizycznymi, metodami pomiaru i rekonstrukcji obrazów, leżącymi u podstaw technik tomograficznych. Na wykładach są omawiane: tomografia rentgenowska transmisyjna, tomografia emisyjna jedno- i dwu- fotonowa, tomografia rezonansu magnetycznego oraz tomografia impedancyjna, ilustrowane przykładami zastosowań poszczególnych technik tomograficznych. Omawiane są również przyczyny powstawania błędów w obrazie, metody ich zwalczania i korekcji, a także obiektywne metody oceny jakości tomogramów.

**Treści kształcenia:**

• Wstęp; wprowadzenie do technik tomograficznych, rozwój technik obrazowania struktur wewnętrznych, przegląd technik tomograficznych, obszary zastosowań poszczególnych technik, kierunki rozwoju, wprowadzenie podstawowych pojęć stosowanych w tomografii (3h).
• Tomografia transmisyjna; omówienie metody pomiaru, przypomnienie zjawiska osłabiania promieniowania rentgenowskiego i metod detekcji (krótkie omówienie własności detektorów stosowanych w tomografii transmisyjnej) wprowadzenie pojęcia skali Hounsfielda, geometria pomiarowa wiązki ołówkowej (6h).
• Metody rekonstrukcji obrazów w tomografii; podstawy matematyczne algebraicznych metod rekonstrukcji, przykłady algorytmów rekonstrukcji, podstawy matematyczne analitycznych metod rekonstrukcji: metody splatanego i filtrowanego rzutu wstecznego, filtracja geometryczna - filtr RAM-LAK, modyfikacja algorytmu rekonstrukcji - metoda analityczna - dla wiązki wachlarzykowej, omówienie metod modyfikacji filtru geometrycznego i wpływ modyfikacji na jakość obrazów tomograficznych, porównanie algebraicznych i analitycznych metod rekonstrukcji obrazów, omówienie źródeł błędów w tomografii, przyczyny ich powstawania i metody korekcji, przykłady tomografów transmisyjnych, omówienie ich parametrów i obszarów zastosowań.
• Tomografia emisyjna; przedmiot i metody tomografii SPECT i PET, przegląd detektorów stosowanych w tomografii emisyjnej, omówienie gamma kamery (kamery Angera), geometryczna zdolność rozdzielcza gamma kamery (3h).
• Tomografia NMR; zjawisko jądrowego rezonansu magnetycznego w ujęciu klasycznym i kwantowym, pobudzenie rezonansowe ośrodka i kształt odpowiedzi (zależność kształtu odpowiedzi od własności ośrodka), metody pomiarowe w tomografii NMR, kodowanie częstotliwościowe przestrzeni pomiarowej, metoda kodowania fazowego, zastosowania tomografii NMR (5h).
Celem laboratorium jest ilustracja omawianych technik tomograficznych oraz sposobów prezentacji i obróbki zdjęć warstwowych, praktyczne sprawdzenie wybranej metody rekonstrukcji.
1. Opracowanie algorytmu symulującego prześwietlenie wiązką ołówkową - prezentacja sinogramu.
2. Opracowanie algorytmu rekonstrukcji (wybraną metodą).
3. Metody prezentacji i obróbki obrazów tomografii emisyjnej w wybranych technikach badań.
4. Zasada działania tomografu impedancyjnego.
5. Zjawisko rezonansu magnetycznego, metody pobudzenia, kształt odpowiedzi (FID), kodowanie częstotliwościowe przestrzeni pomiarowej.
6. Metody oceny jakości tomogramów.

**Metody oceny:**

W przygotowaniu

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Problemy Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, t. 2 Biopomiary, WKiŁ, Warszawa 1990.
2. A. Kumar i inni, NMR Fourier Zeugmatography, Journal of Magnetic Resonan- ce, 18 (1975), str. 62-83.
3. L. Pykett i inni, Nuclear Magnetic Resonance - Principle of Nuclear Magnetic Resonance Imaging, Radiology, vol 143, No 1, str. 157-168.
4. R. Krawczyk. Tomografia impedancyjna - analiza literaturowa, praca dyplomowa pod kier. J. Mirkowskiego, Warszawa 1991.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe