**Nazwa przedmiotu:**

ANALIZA MEDYCZNYCH DYNAMICZNYCH DANYCH OBRAZOWYCH

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Bogorodzki, profesor uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty zaawansowane specjalności (Informatyka biomedyczna) – obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

AMDD

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

liczba godzin kontaktowych – 47 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz.,
udział w projektach 15 godz.,
obecność na egzaminie 2 godz.
praca własna studenta – 43 godz., w tym
przygotowanie do projektu 13 godz.,
przygotowanie do egzaminu 30 godz.
Łączny nakład pracy studenta wynosi 90 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 1,57 pkt. ECTS, co odpowiada 47 godz. kontaktowym.

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

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 1,57 pkt. ECTS, co odpowiada 47 godz. kontaktowym.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,93 pkt. ECTS w tym 15 godz. zajęć projektowych plus 13 godz. przygotowania do projektów

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana jest znajomość algebry i analizy na poziomie akademickim, umiejętność programowania w stopniu umożliwiającym implementację prostych algorytmów.

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami analizy danych tomograficznych służących charakteryzowaniu stanu czynnościowego narządów czy tkanek organizmów żywych. Przedmiot skupia się głownie na pomiarach perfuzji (ukrwienia) tkankowego oraz efekcie BOLD (blood oxygenation level dependent).

**Treści kształcenia:**

Definicja czterowymiarowej struktury danych obrazowych jako wielowymiarowej macierzy, jej reprezentacja cyfrowa, analityczny opis danych dynamicznych, formaty zapisu stosowane w przetwarzaniu i analizie;
Analiza i charakteryzowanie przepływu w modelu kompartmentowym, teoria rozcieńczania znacznika, modelowanie układów równań różniczkowych w programie SIMULINK;
Wprowadzenie do technik tomograficznych, przegląd protokołów skanowania, obszary zastosowań. Podstawy fizyczne wybranych technik tomograficznych oraz charakterystyka środków cieniujących używanych w dynamicznych protokołach skanowania; Podstawowe pojęcia związane z akwizycją danych dynamicznych.
Wyznaczanie perfuzji narządowej z wykorzystaniem danych tomograficznych;
Model fizjologiczny efektu BOLD, układ równań modelu ‘baloon’ zastosowanie wprost do detekcji zmian w mózgu, zastosowanie odwrotne w celu wyznaczania parametrów fizjologicznych.
Wizualizacja danych.
Metody oceny jakości obrazów tomograficznych.

**Metody oceny:**

średnia ważona z oceny egzaminacyjnej i projektu

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

W. Smolik, Materiały do wykładu, https:\\studia.elka.pw.edu.pl
P.Bogorodzki, Zastosowanie metod tomograficznych do badania dynamiki procesów fizjologicznych, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Elektronika, 2011
Buxton, Introduction to Functional Magnetic Resonance Imaging,
A. C. Kak, M. Slaney, "Principles of Computerized Tomographic Imaging", IEEE Press, IEEE Inc., 1988 (electronic copy (c) A. C. Kak, M. Slaney)
Cierniak R. X-Ray Computed Tomography in Biomedical Engineering: Springer-Verlag; 2011.
G.T. Herman (editor), "Image reconstruction from projections, implementation and applications", Springer-Verlag, 1979
Herman G., Kuba A. (eds.) Advances in discrete tomography and its applications, Birkhauser, 2007, ISBN 0817636145
F. Natterrer, "The mathematics of computerized tomography", John Wiley & Sons Ltd, 1986
Z.H. Cho, J.P. Jones, M. Singh, "Foundation of Medical Imaging", John Wiley & Sons Inc, 1993
C.N. Chen, D.I. Hoult, "Biomedical Magnetic Resonance Technology", IOP Publishing Ltd, 1989
G. L. Zeng, Medical Image Reconstruction. A Conceptual Tutorial, Springer, 2010
S. Smith, Digital Signal Processing: A Practical Guide for Engineers and Scientists,

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka POB\_W01 :**

zna pojęcia i zagadnienia występujące w tomografii komputerowej

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_02, W\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, III.P7S\_WG, III.P7S\_WK

**Charakterystyka POB\_W02 :**

zna i rozumie główne tendencje rozwojowe algorytmów rekonstrukcji obrazów

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK

**Charakterystyka POB\_W03 :**

w pogłębionym stopniu zna zagadnienie problemu odwrotnego i wybrane metody i algorytmy optymalizacji

Weryfikacja:

wykład
laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_03, W\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka POB\_W04 :**

zna i rozumie prawne i społeczne uwarunkowania działalności zawodowej związanej z projektowaniem systemów obrazujących

Weryfikacja:

wykład

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_02, W\_05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_WG, III.P7S\_WK, P7U\_W, I.P7S\_WK, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka POB\_W05:**

ma wiedzę ogólną z zakresu podstaw fizycznych, zasady działania i budowy urządzeń tomograficznych

Weryfikacja:

egzamin,
zadania laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG