**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane techniki przetwarzania obrazowych danych medycznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Mikołajczyk, prof. nzw. dr hab. inż. Krzysztof Kałużyński

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

ZMO

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

30 godz wykład,
15 godz laboratorium,
15 godz przygotowanie do wykładu,
3 godz konsultacje,
14 godz przygotowanie do laboratorium i sprawozdania,
 10 godz przygotowanie do egzaminu
Razem 87 godz - 4 ECTS

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

30 godz wykład,
15 godz laboratorium,
3 godz konsultacje
Razem 48 godz - 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

15 godz laboratorium,
14 godz przygotowanie do laboratorium i sprawozdania
Razem 29 godz - 1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw przetwarzania sygnałów, podstaw obrazowania medycznego, kursu matematyki i statystyki

**Limit liczby studentów:**

36

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy nt. zaawansowanych metod obrazowania ultradźwiękowego i tomograficznego, metod przetwarzania i analizy danych uzyskanych tymi technikami.

**Treści kształcenia:**

Progowanie. Analiza histogramu. Rozrost regionu. Wododziały. Aktywne modele.
Filtracja krawędziowa. Łączenie regionów. Aktywne kontury.
Aproksymacja powierzchni segmentu. Metoda „Marching cubes“. Upraszczanie i modyfikacja siatek.
Widzenie steroskopowe. Renderowanie powierzchni. Projekcja maksymalnej / minimalnej intensywności. Renderowanie objętości.
Algorytmy analityczne: metoda momentów. Algorytmy iteracyjne: metoda mapy dystansów, wariancji ilorazu gęstości, informacji wzajemnej. Wizualizacja danych multimodalnych algorytmy 2D i 3D.
Metody estymacji prędkości przepływu krwi, ich właściwości i ograniczenia. Obrazowanie CFM, TVI/TDI. Zastosowania.
Badanie właściwości mechanicznych tkanek. Elastografia ultradźwiękowa. Metody estymacji przemieszczeń i odkształceń. Zastosowania.
Obrazowanie z emisją kodowaną. Obrazowanie tłumienia fali ultradźwiękowej.

Laboratorium
Segmentacja struktuktur tkankowych w danych PET i CT.
Konturowanie jako metoda tworzenia regionów zainteresowania (ROI).
Iteracyjne metody dopasowania danych 3D.
Wizualizacja 3D.
Estymacja przemieszczeń i odkształceń.

**Metody oceny:**

Wykład - egzamin
Laboratorium - zaliczenie na podstawie sprawdzianów i sprawozdań

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

W.Malina, M.Smiatacz Metody cyfrowego przetwarzania obrazów, Exit 2005
R.Tadeusiewicz, P.Korohoda Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Kraków Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, 1997
Zieliński T.P. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ 2005
Jensen J.A. Estimation of Blood Velocities using Ultrasound - a Signal Processing Approach, Cambridge University Press, 1996
Sliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania, WNT, 2001

**Witryna www przedmiotu:**

nie istnieje

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ZTPDM\_W01:**

Zna algorytmy segmentacji medycznych danych tomograficznych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka ZTPDM\_W02:**

Zna metody geometrycznego dopasowania medycznych obrazów multimodalnych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka ZTPDM\_W03:**

Zna metody wizualizacji wolumetrycznych danych obrazowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka ZTPDM\_W04:**

Zna metody estymacji prędkości i przemieszczeń stosowane w badaniach ultradźwiękowych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ZTPDM\_U01:**

Potrafi przeanalizować i dobrać odpowiednią metodę geometrycznego dopasowania danych tomograficznych

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U11, K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UK

**Charakterystyka ZTPDM\_U02:**

Potrafi zaimplementować algorytmy filtracji i segmentacji w języku Java lub środowisku Matlab

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.3.o

**Charakterystyka ZTPDM\_U03:**

Potrafi dobrac parametry i przeprowadzić estymację przemieszczeń i odkształceń na podstawie danych ultradźwiękowych

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ZTPDM\_K01:**

Potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04, K\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KR