**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane techniki przetwarzania obrazowych danych medycznych

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZTPDM

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 225h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw przetwarzania sygnałów, podstaw obrazowania medycznego, kursu matematyki I st

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Znajomość zaawansowanych metod obrazowania, przetwarzania i analizy danych z technik obrazowania ultradźwiękowego i tomograficznego.

**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. Inne metody specjalne. 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 prędkości. Estymacja odkształceń.

**Metody oceny:**

Dyskusja i ocena referatów. Zaliczenie laboratorium. Kolokwioum w połowie semestru. Egzamin

**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
Mark A. Haidekker Advanced Biomedical Image Analysis,Wiley 2011

**Witryna www przedmiotu:**

nie istnieje

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zna algorytmy segmentacji medycznych danych tomograficznych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt Egzamin:**

Zna metody geometrycznego dopasowania medycznych obrazów multimodalnych.

Weryfikacja:

W02

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt W03:**

Zna metody wizualizacji wolumetrycznych danych obrazowych

Weryfikacja:

Egamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt W04:**

Zna metody estymacji prędkości i przemieszczeń stosowane w badaniach ultradźwiękowych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi przeanalizować i dobrać odpowiednią metodę geometrycznego dopasowania danych tomograficznych

Weryfikacja:

Ocena zadań realizowanych podczas zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U19

**Efekt U02:**

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

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U18

**Efekt U03:**

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

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Ocena bieżąca zadań realizowanych podczas zajęć laboratoryjnych.:**

Student potrafi pracować w zespole.

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03