



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wizualizacja i przetwarzanie danych medycznych [S1Bio1E>WiPDM]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

Wykładowcy

Wymagania wstępne

WIEDZA: student posiada wiedzę z zakresu z technologii informatycznych oraz wiadomości z zakresu inżynierii biomedycznej (biomechaniki) **UMIĘTNOŚCI:** student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji **KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** student potrafi współpracować w zespole projektowym, posiada świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania, rozumie potrzebę pozyskiwania nowej wiedzy

Cel przedmiotu

Studenci zdobywają wiedzę o systemach i technikach wizualizacji i analizy danych medycznych. Zapoznają się z podstawowymi problemami segmentacji i rejestracji danych z obrazowania medycznego. Poznają wybrane techniki analizy danych, takie jak analiza składowych głównych (PCA), maszyny wektorów nośnych (SVM) i inne z zakresu uczenia maszynowego i wizji maszynowej, w celu dalszej interpretacji danych medycznych oraz tworzenia modeli 3D tkanek specyficznych dla pacjenta.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma podstawową wiedzę z informatyki pozwalającą stosować podstawy algorytmiki, kompilatory i języki programowania, techniki multimedialne, oprogramowanie i narzędzia internetowe, systemy komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w inżynierii biomedycznej i technice.

zna podstawowe metody techniki i narzędzia z obszaru grafiki komputerowej, dzięki którym może zrozumieć i opisywać: przetwarzanie obrazów rzeczywistych w postać cyfrową, cyfrową obróbkę obrazu, obrazy binarne, metody tworzenia obrazów kolorowych, urządzenia do akwizycji obrazów rzeczywistych, metody poprawy jakości obrazów cyfrowych; ma wiedzę na czym polega psychologia przekazu medialnego i do czego służy animacja i wirtualna rzeczywistość; ma wiedzę dotyczącą grafiki trójwymiarowej opartą na matematycznych podstawach trójwymiarowej grafiki komputerowej, realizm w grafice komputerowej – modele oświetlenia, tekstury.

ma szczegółową wiedzę o cyfrowym przetwarzaniu obrazów, dzięki której może opisywać: obrazy i sygnały, obserwacje i pomiary, cyfrowe przetwarzanie obrazów, metody analizy obrazów, redukcję wymiarowości przestrzeni cech – analizę skupień, klasyfikację i rozpoznawanie; potrafi rozpoznawać obrazy; prezentować wybrane problemy klasyfikacyjne, informatyczne narzędzia przetwarzania, analizy i rozpoznawania obrazów.

Umiejętności:

potrafi stosować metody analizy i obróbki obrazu do realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej. potrafi planować symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. potrafi korzystać z komputerowego wspomaganie do rozwiązywania zadań technicznych, w szczególności w zakresie wizualizacji i analizy danych z obrazowania medycznego, segmentacji, rejestracji i wykrywania kształtów i ich konturów.

ma umiejętność samokształcenia się.

Kompetencje społeczne:

rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Testy ustne i pisemne. Ocena indywidualnie wykonanych zadań.

Treści programowe

Wizualizacja. Techniki przedstawiania danych - pola skalarne i wektorowe, przekroje, izopowierzchnie, linie prądu/wstęgi, glify/wektory, wizualizacja wolumetryczna.

Źródła danych w diagnostyce medycznej.

Przegląd możliwości systemów wizualizacji na przykładzie wybranego oprogramowania (np. ParaView).

Potok przetwarzania danych.

Podstawy pracy w środowisku Python+OpenCV. Przekształcenia obrazów.

Wykrywanie obiektów i konturów. Segmentacja i rejestracja. Tworzenie modeli 3D na podstawie danych DICOM.

Analiza niskowymiarowa (modalna) danych medycznych. Analiza składowych głównych (PCA).

Podstawy uczenia maszynowego w inżynierii biomedycznej.

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny/problemowy, Case study, prezentacja multimedialna, laboratorium komputerowe.

Literatura

Podstawowa

U. Ayachiit. The ParaView Guide. Community Edition. <http://paraview.org/paraview-guide/>

A. Kaehler, G. Bradski. OpenCV 3. Komputerowe rozpoznawanie obrazu w C++ przy użyciu biblioteki OpenCV. Helion, 2017. ISBN: 978-83-283-1656-0

M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena. Przetwarzanie i analiza danych w języku Python. PWN, Warszawa, 2016. ISBN: 9788301189402

Uzupełniająca

M. Dawson: Python dla każdego. Podstawy programowania. Helion, 2014. ISBN: 978-83-246-9358-0

B. Menze, G. Langs, Z. Tu, A. Criminisi. Medical Computer Vision. Recognition Techniques and Applications in Medical Imaging. Springer, 2011.

J. Howse. OpenCV Computer Vision with Python. Packt Publishing Limited, 2013. ISBN: 9781782163923

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	35	1,50