KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Przetwarzanie obrazów medycznych [S2IBio1>POM]

Przedmiot

Kierunek studiów
Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
Bionika i inżynieria wirtualna

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
15

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr Tomasz Walczak
tomasz.walczak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z matematyki, fizyki i informatyki, zgodna z podstawą programową dla studiów I stopnia. Umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z matematyki w oparciu o posiadaną wiedzę oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Cel przedmiotu

Poszerzenie wiedzy z matematyki o elementy matematycznych metod przetwarzania medycznych obrazów cyfrowych oraz wiedzy z informatyki o elementy algorytmów stosowanych w przetwarzaniu cyfrowych obrazów medycznych. Zdobycie umiejętności posługiwania się wybranymi narzędziami informatycznymi wspomagającymi przetwarzanie obrazów medycznych oraz ich analizę.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Zna podstawowe metody matematyczne w tym: metody algebry liniowej i transformaty stosowane w przetwarzaniu obrazów medycznych.
2. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technik obrazowania, ich zastosowań oraz metod przetwarzania obrazów uzyskanych z systemów diagnostyki obrazowej.

3. Ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń stosowanych w praktyce klinicznej i diagnostyce służących do pozyskiwania cyfrowych obrazów medycznych.

Umiejętności:
1. Potrafi posługiwać się metodami matematycznymi i algorytmami stosowanymi w przetwarzaniu obrazów medycznych.
2. Potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury oraz dane z dostępnych systemów informatycznych wspomagających przetwarzanie obrazów medycznych.
3. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu technik obrazowania medycznego i przetwarzania obrazów medycznych do oceny przydatności danych medycznych do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich.

Kompetencje społeczne:
1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi organizować proces uczenia się.
2. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: egzamin pisemny w formie testu wielokrotnego wyboru, na który składają się pytania zamknięte oraz pytania otwarte wraz z zadaniami rachunkowymi.
Laboratorium komputerowe: zaliczenie na podstawie wejściówek oraz kolokwium końcowego składającego się z części teoretycznej (znajomość komend w programie MATLAB w kontekście przetwarzania obrazów) oraz części praktycznej na komputerze (indywidualne zadania do wykonania w programie MATLAB).
Zasady oceny: ocena na podstawie uzyskanych punktów przy zastosowaniu skali liniowej: 0÷49% pkt. - ndst., 50%÷59% pkt. - dst,, 60÷69% pkt. - dst+, 70÷79% pkt. - db, 80÷89% pkt. - db+, 90÷100% pkt. - bdb.

Treści programowe

Wykład:
- Pojęcia podstawowe, rodzaje obrazowania medycznego.
- Matematyczne podstawy obrazowania medycznego.
- Przekształcenia punktowe obrazów.
- Przekształcenia kontekstowe.
- Przekształcenia globalne.
- Podstawy komputerowej analizy obrazów,.
- Przykłady zastosowań przetwarzania wstępnego i analizy cyfrowych obrazów medycznych.

Laboratorium komputerowe:
1. Wprowadzenie do programu MATLAB i Image Processing Toolbox.
2. Histogram obrazu i operacje punktowe na obrazie.
3. Operacje morfologiczne.
4. Filtracja liniowa obrazów.
5. Transformata Fouriera.
6. Elementy segmentacji obrazów na podstawie skali Hounsfielda.
Wszystkie operacje na laboratoriach wykonywane są na indywidualnych przykładach zdjęć RTG, CT, MRI.

Tematyka zajęć

Wykład:
1. Pojęcia podstawowe: definicja, charakterystyka i klasyfikacja obrazów.
2. Rodzaje obrazowania medycznego: RTG, RM, TK, USG i inne.
3. Matematyczne podstawy obrazowania medycznego: obraz cyfrowy, akwizycja obrazu: kwantyfikacja i dyskretyzacja, działania arytmetyczne na obrazach.
4. Przekształcenia punktowe obrazów: progowanie, histogram.
5. Przekształcenia kontekstowe: definicja filtrów i filtracji, filtry górnoprzepustowe i dolnoprzepustowe, filtry krawędziowe, filtry z warunkami logicznymi.
6. Przekształcenia globalne: transformata Fouriera i dyskretna transformata kosinusowa.
7. Podstawy komputerowej analizy obrazów, parametry morfometryczne i ilościowe obiektów.
8. Przykłady zastosowań przetwarzania wstępnego i analizy cyfrowych obrazów medycznych.

Laboratorium komputerowe:
1. Wprowadzenie do programu MATLAB i Image Processing Toolbox.
2. Histogram obrazu i operacje punktowe na obrazie.
3. Operacje morfologiczne.
4. Filtracja liniowa obrazów.
5. Transformata Fouriera.
6. Elementy segmentacji obrazów na podstawie skali Hounsfielda.
Wszystkie operacje na laboratoriach wykonywane są na indywidualnych przykładach zdjęć RTG, CT, MRI.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: przeprowadzanie eksperymentów, dyskusja.

Literatura

Podstawowa
1. I. Bankman: Handbook of Medical Image Processing and Analysis, Elsevier, 2nd ed, 2009
2. J. Cytowski, J. Gielecki, A. Gola: Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych, EXIT, 2008
3. W. Malina, M. Smiatacz: Cyfrowe przetwarzanie obrazów, EXIT, 2008
4. R. C. Gonzalez, R. E. Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall; 3rd ed., 2007
5. W. Malina, S. Ablameyko, W. Pawlak: Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów, EXIT, 2002
6. M. Nałęcz, L. Chmielewski, J. L. Kulikowski., A. Mowakowski: Obrazowanie biomedyczne, EXIT, 2003
Uzupełniająca
1. R. Tadeusiewicz, P. Korohoda: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, 1997
2. R. Tadeusiewicz, M. Flasiński: Rozpoznawanie obrazów, PWN, 1991
3. Z. Wróbel, R. Koprowski: Praktyka przetwarzania obrazów z zadaniami w programie Matlab, EXIT, 2008
4. W. Skarbek: Metody reprezentacji obrazów cyfrowych, Akademicka oficyna wydawnicza PLJ, 1993.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	28	1,00