

# Cyfrowe techniki przetwarzania obrazów medycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe techniki przetwarzania obrazów medycznych
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-EilwM-D-19_19
Wydział	<a href="#">Wydział Mechaniczny</a>
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ</li></ul>

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawowymi technikami obrazowania medycznego,
- zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami cyfrowego przetwarzania obrazów.

## Wymagania wstępne

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Grafika komputerowa, Metody numeryczne.

## Zakres tematyczny

Metody pozyskiwania obrazów medycznych: endoskopia, radiografia, rezonans magnetyczny, ultrasonografia, wizualizacja metodami medycyny nuklearnej. Akwizycja obrazów: rozdzielczość, próbkowanie, zakres dynamiczny – kwantyzacja. Obrazy: binarne, monochromatyczne, kolorowe. Przetworniki obrazów. Jakość obrazu w diagnostyce medycznej. Modulacyjna funkcja przenoszenia. Obrazy endoskopowe. Wizualizacja struktury i czynności narządów wewnętrznych za pomocą promieniowania jonizującego. Fizyczne podstawy obrazowania. Radiografia rentgenowska, analogowa i cyfrowa. Obrazowanie planarne. Detektory obrazu. Radioskopia. Obrazowanie warstwowe. Tomografia komputerowa. Akwizycja danych i metody rekonstrukcji obrazu dwu- i trójwymiarowego. Rentgenografia. Obrazowanie wykorzystujące izotopy promieniotwórcze. Scyntygrafia. Tomografia emisyjna. Wizualizacja za pomocą promieniowania niejonizującego. Magnetyczny rezonans wodorowy – fizyczne podstawy obrazowania. Zasady lokalizacji źródeł sygnału obrazowego. Główne wielkości mierzone charakteryzujące badany obiekt. Ultrasonografia. Obrazowanie multimodalne. Wybrane elementy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Kwantyzacja i próbkowanie sygnałów. Twierdzenie o próbkowaniu. Zjawisko aliasingu. Filtracja sygnałów cyfrowych. Typy filtrów cyfrowych filtry typu FIR i IIR. Analiza widmowa sygnałów, dyskretnie przekształcenie Fouriera. Zmiana szybkości próbkowania sygnałów, decymacja i interpolacja sygnałów. Sygnały jedno i wielowymiarowe. Akwizycja obrazów: próbkowanie, zakres dynamiczny – kwantyzacja. Analiza obrazów. Metody korekcji, poprawiania i filtracji obrazów. Filtracja obrazów cyfrowych: górno i dolnoprzepustowa, nieliniowa, morfologiczna, segmentacja, wykrywanie krawędzi. Zastosowanie programu Matlab do przetwarzania obrazów. Parametryzacje pozwalające na wydobywanie z obrazów najważniejszych informacji (z punktu widzenia diagnostyki) przy jednoczesnej redukcji liczby danych. Metody kompresji obrazów. Formaty zapisu obrazów. Konwersja typów obrazów. Zapis i archiwizacja obrazów.

## Metody kształcenia

- Wykład:** wykład konwencjonalny
- Laboratorium:** ćwiczenia laboratoryjne

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zna podstawowe metody cyfrowego przetwarzania obrazów medycznych	<ul style="list-style-type: none"><li>K_W01</li><li>K_W08</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>kolokwium</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul>

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi napisać prosty program do przetwarzania obrazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W02</a></li> <li>• <a href="#">K_W08</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Zna podstawowe techniki pozyskiwania obrazów medycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W06</a></li> <li>• <a href="#">K_W08</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• kolokwium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Potrafi zastosować podstawowe metody cyfrowego przetwarzania obrazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W04</a></li> <li>• <a href="#">K_W08</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>

## Warunki zaliczenia

**Wykład** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów przeprowadzonych w formie pisemnej

**Laboratorium** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium

**Składowe oceny końcowej** = wykład: **60%** + laboratorium: **40%**.

## Literatura podstawowa

1. R. Tadeusiewicz, J. Śmiateński, Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa Naukowego, Kraków, 2011.
2. Z. Wróbel, R. Koprowski, Praktyka przetwarzania obrazów z zadaniami w programie Matlab, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.
3. W. Malina, M. Smiatecz, Cyfrowe przetwarzanie obrazów, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.
4. R. Cierniak, Tomografia komputerowa, budowa urządzeń CT, algorytmy rekonstrukcyjne, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005.
5. J. Cytowski, J. Gielecki, A. Gola, Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych, algorytmy, technologie, zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.
6. N. Bankman (ed.), Handbook of Medical Imaging Processing and Analysis, Academic Press, 2000.

## Literatura uzupełniająca

1. R. Tadeusiewicz, M. R. Ogiela, Medical Image Understanding Technology, Springer, 2004.
2. R. Tadeusiewicz, P. Korohoda, Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków, 1997.
3. A. Meyer-Base, Pattern recognition for medical imaging, Elsevier, 2004.
4. M. R. Ogiela, R. Tadeusiewicz, Modern Computational Intelligence Methods for the Interpretation of Medical Images, Springer, 2008.
5. J. L. Semmlow, Biosignal and Biomedical Image Processing, MATLAB-Based Applications, Marcel Dekker, Inc., 2004.
6. K. Sozański, Digital Signal Processing in Power Electronics Control Circuits, second edition, Springer, 2017.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 16-04-2021 12:48)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ