

# Cyfrowe techniki przetwarzania obrazów medycznych - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Cyfrowe techniki przetwarzania obrazów medycznych |
| Kod przedmiotu      | 06.9-WM-IB-EilwM-D-21_15W_pNadGenIOWCJ            |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Mechaniczny</a>               |
| Kierunek            | Inżynieria biomedyczna                            |
| Profil              | ogólnoakademicki                                  |
| Rodzaj studiów      | drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera        |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2018/2019                          |

| 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                                                          | Symbol e 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. Śmiałowski, 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. Smiatcz, 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.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Daniel Dębowski (ostatnia modyfikacja: 24-04-2018 20:39)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ