

kierunek studiów: FIZYKA II st
specjalność: FIZYKA MEDYCZNA

Przedmiot

moduł ECTS

Analiza sygnałów i obrazowanie**MMK 4**

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	30		-	30	60	2

Efekty kształcenia	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozumie podstawowe pojęcia, prawa i ograniczenia analizy sygnałów i obrazowania, 2. zna metody obrazowania w medycynie, 3. korzysta z komputerowych narzędzi do rozwiązywania zagadnień przetwarzania i analizy sygnałów, 4. stosuje w praktyce wybrane metody obrazowania, przetwarzania i analizy sygnałów ze zrozumieniem aspektów fizycznych i technicznych, 5. umie krytycznie analizować otrzymane wyniki, 6. umie ze zrozumieniem i krytycznie korzystać z zasobów literatury oraz zasobów Internetu w odniesieniu do problemów analizy sygnałów i obrazowania.
---------------------------	--

Forma kształcenia i sposób weryfikacji efektów kształcenia	Wykład	Konwersatorium	Laboratorium
	<p>Studenci uczestniczą w wykładzie wzbogaconym o prezentacje (z wykorzystaniem oprogramowania Power Point) z licznymi przykładami przekazywanych treści. Są stymulowani do zadawania pytań i dyskusji.</p> <p>Po zakończeniu kształcenia z przedmiotu „Analiza sygnałów i obrazowanie” odbywa się egzamin złożony z części pisemnej i ustnej, który weryfikuje uzyskaną wiedzę.</p>		<p>Przedmiot realizowany jest w formie zajęć laboratoryjnych w pracowni komputerowej. Na laboratorium implementowane są podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów 1D i 2D. Studenci wykonują, wskazane przez prowadzącego, zadania praktyczne z zakresu analizy sygnałów i obrazowania, z uwzględnieniem zastosowań w medycynie.</p> <p>Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny, która uwzględnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • merytoryczne przygotowanie do wykonywanych zadań, • rzetelność przeprowadzonych zadań, • sposób opracowania wyników i dyskusji wyników, • zdolność do współpracy w zespole laboratoryjnym, • umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu, • zdolność do kierowania pracą zespołu laboratoryjnego, w tym przyjmowanie odpowiedzialności za realizowane zadania, • kreatywność w podejściu do realizowanych zadań. <p>Oprócz oceny końcowej wyrażonej liczbą przewidzianą w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w Karcie Oceny Opisowej Grupy Studenckiej, która uwzględnia ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.</p>

HARMONOGRAM ZAJĘĆ

Semestr 2

Wykład	Konwersatorium	Laboratorium	tydzień
Podstawowe pojęcia z zakresu przetwarzania i analizy sygnałów. Źródła sygnałów. Klasyfikacja sygnałów. Parametry sygnałów.		Biblioteki przetwarzania sygnałów 1D i 2D	1
Akwizycja i przetwarzanie sygnałów. Dyskretne reprezentacje sygnałów analogowych. Tor przetwarzania analogowo-cyfrowego.		Generowanie sygnałów. Edycja sygnału na przykładzie plików dźwiękowych. Wyznaczanie parametrów sygnału dźwiękowego.	2
Analiza sygnałów w dziedzinie czasu: wartość średnia i energia sygnału, obwódka amplitudowa sygnału. Analiza korelacyjna.		Analiza widmowa sygnałów okresowych.	3
Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych i jej interpretacja. Widmowa gęstość mocy. Spektrogramy.		Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych - metody nieparametryczne.	4
Filtracja cyfrowa. Filtry rekursywne i nierekursywne. Filtracja adaptacyjna. Algorytmy filtracji cyfrowej.		Analiza częstotliwościowa sygnałów – charakterystyki częstotliwościowe filtrów.	5
Podstawowe metody cyfrowej analizy sygnału. Rozpoznawanie sygnałów fonicznych.		Spektrogram sygnałów niestacjonarnych.	6
Obraz – definicja i struktura. Rodzaje obrazów.		Biblioteki przetwarzania obrazów	7
Zasady tworzenia obrazu cyfrowego. Dyskretyzacja obrazu. Metody pozyskiwania obrazów cyfrowych. Urządzenia do pozyskiwania obrazów. Sposoby pozyskiwania różnych zobrazowań medycznych (RTG, CT, NMR, PET, USG, termowizja, obrazowania radioizotopowe).		Reprezentacje obrazów cyfrowych. Wczytywanie i zapisywanie obrazów.	8
Wyświetlanie i zapisywanie obrazów, formaty plików. Obrazy barwne, modele barw.		Modele barwne – RGB, CMYK, HSL, CIE Lab, gray scale.	9
Klasyczne metody przetwarzania obrazu. Podział i ogólna charakterystyka algorytmów. Przekształcenia bezkontekstowe obrazu (punktowe, arytmetyczne i geometryczne).		Transformacje geometryczne obrazu - translacja, rotacje, skalowanie. Korekcja jasności, kontrastu i gamma obrazu cyfrowego.	10
Kontekstowa filtracja obrazów. Filtry liniowe i nieliniowe. Dwuwymiarowa dyskretna transformata Fouriera. Filtracja przestrzenna.		Histogram obrazu – wizualizacja i transformacje histogramu. Transformacja obrazu za pomocą krzywych jasności.	11
Przekształcenia morfologiczne. Rodzaje i schemat wykonywania operacji morfologicznej na obrazie cyfrowym. Ogólna charakterystyka typowych i złożonych przekształceń morfologicznych.		Maskowanie obrazu - definiowanie maski, wizualizacja maski. Przekształcenia obrazu z uwzględnieniem zdefiniowanej maski.	12
Metody przetwarzania obrazów do zastosowań medycznych: łączenie obrazów CT i NMR, rekonstrukcja obiektów trójwymiarowych na podstawie serii przekrojów tomograficznych.		Transformata Fouriera i odwrotna transformata Fouriera (DFT lub FFT), wizualizacja transformaty, filtracja w dziedzinie częstotliwości.	13
Analiza obrazów cyfrowych. Metody segmentacji i indeksacji obrazu. Pomiary na obrazach cyfrowych w tym ocena rozmiarów i kształtów obiektów, analiza tekstury, tworzenie statystyk.		Wybrane przekształcenia morfologiczne. Pomiary na obrazach cyfrowych.	14

Rozpoznawanie obiektów w obrazie. Analiza obrazów w medycynie. Rekonstrukcja obrazu.

Zaliczenie

15

LITERATURA

ZALECANA
LITERATURA

J. Szabatin, *Podstawy teorii sygnałów*, WKiŁ, Warszawa 2002.
T.P. Zieliński, *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów*, WKiŁ, Warszawa 2005.
R. Tadeusiewicz, P. Kohoroda, *Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów*, Kraków 1997, WFPT.
W. Malina, S. Ablameyko, W. Pawlak, *Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002.
K.W. Zieliński, M. Strzelecki, *Komputerowa analiza obrazu medycznego*, PWN, Warszawa-Łódź 2002.

LITERATURA
DODATKOWA

T. Pavlidis, *Grafika i przetwarzanie obrazów*, WNT, Warszawa 1987.
L. Wojnar, M. Majorek, *Komputerowa analiza obrazu*, CSS Ltd, Warszawa 1994.
J. Woźnicki, *Podstawowe techniki przetwarzania obrazów*, Wydawnictwa Komunikacji Łączności, Warszawa 1996.

AUTORZY KARTY PRZEDMIOTU

Maria Tekielak

PODPIS