



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	EiT_S_I_AiPSB_EM
Nazwa modułu	Analiza i przetwarzania sygnałów biologicznych
Nazwa modułu w języku angielskim	Analysis and Processing of Biological Signals
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Elektronika medyczna
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki i Systemów Pomiarowych
Koordynator modułu	dr hab. inż. Jerzy Augustyn, Prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr V
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów 1, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów 2 (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami cyfrowego przetwarzania i analizy wybranych sygnałów biomedycznych, metodami grupowania, klasyfikacji oraz automatyzacją procesu rozpoznawania sygnałów patologicznych (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów niestacjonarnych	w/l	K_W01	T1A_W01 T1A_W07
W_02	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych metod analizy i przetwarzania sygnałów biologicznych i medycznych	w/l	K_W13	T1A_W03 T1A_W04
W_03	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących badany obiekt, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	w/l	K_W14	T1A_W03 T1A_W04 T1AW07
U_01	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	l	K_U02	T1A_U02
U_02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	l	K_U03	T1A_U03
U_03	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	l	K_U05	T1A_U01 T1A_U06
U_04	potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów biologicznych, stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	l	K_U08	T1A_U08 T1A_U09
K_01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	l	K_K03	T1A_K03 T1A_K04
K_02	ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki	l	K_K04	T1A_K05

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1,2	Klasyfikacja sygnałów biologicznych. Wybrane rodzaje sygnałów biomedycznych: EKG, zmienność rytmu serca, EEG, EMG,	W_01 W_02



	elektrodiagnostyka gałki ocznej, sygnał mowy	W_03
3	Przetwarzanie wstępne sygnałów biologicznych: wzmacnianie i filtracja: w dziedzinie czasu, w dziedzinie częstotliwości, filtry adaptacyjne	W_01 W_02 W_03
4	Fazy przetwarzania sygnałów: transformacja, charakteryzacja, klasyfikacja. Analiza czasowa, statystyczna, częstotliwościowa (nieparametryczna i parametryczna), czasowo-częstotliwościowa	W_01 W_02 W_03
5,6	Metody analizy sygnałów biologicznych w dziedzinie czasu: wartość średnia, energia, moc, obwódka, splot, korelacja, autokorelacja	W_01 W_02 W_03
7,8	Analiza widmowa sygnałów - FFT, estymacja widma mocy. Analiza korelacyjna. Analiza cepstralna	W_01 W_02 W_03
9	Modelowanie parametryczne sygnałów (modele: AR, MA, ARMA, ARIMA)	W_01 W_02 W_03
10	Analiza czasowo-częstotliwościowa sygnałów (JTFA). Okienkowanie sygnałów. Reprezentacja sygnału w dziedzinie czas-częstotliwość: krótkoczasowa transformata Fouriera (STFT), transformacja Gabora.	W_01 W_02 W_03
11,12	Zastosowanie transformacji falkowej (WT) do analizy sygnałów niestacjonarnych. Dyskretna transformata falkowa (DWT)	W_01 W_02 W_03
13	Transformacja Wignera-Ville'a, transformacje klasy Cohena z w dziedzinie czas-skala (CWT, DWT)..	W_01 W_02 W_03
14	Metody klasyfikacji sygnałów, atrybuty warunkowe i decyzyjne. Procedury klasyfikacji za pomocą metod statystyki matematycznej i sztucznej inteligencji	W_01 W_02 W_03
15	Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych oraz systemów logiki rozmytej do klasyfikacji sygnałów biologicznych	W_01 W_02 W_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wykorzystanie narzędzi wirtualnych w środowisku LabView: obsługa i modyfikacja funkcji	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
2	Badanie efektów związanych z dyskretyzacją sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
3	Analiza sygnałów w dziedzinie czasu	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
4	Analiza sygnałów w dziedzinie częstotliwości - FFT	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
5	Okienkowanie sygnałów, zjawisko przeciekania widma	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
6	Analiza sygnałów w dziedzinie częstotliwości - widmo autoregresyjne	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
7	Zaliczenie I serii ćwiczeń	K_01 K_02
8	Łączna analiza czasowo- częstotliwościowa	W_02 W_03 U_01 U_02



		U_03 U_04 K_01
9	Analiza sygnału mowy	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
10	Analiza elektrokardiogramu (EKG)	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
11	Analiza sygnału kardiograficznego (VHR)	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
12	Zastosowanie transformaty falkowej do analizy EKG	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
13	Analiza zmienności rytmu serca (HRV).	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
14	Zaliczenie II serii ćwiczeń	K_01 K_02
15	Kolokwium końcowe	K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Test dopuszczający do zadań laboratoryjnych, Kolokwium końcowe,
W_02	Test dopuszczający do zadań laboratoryjnych, Kolokwium końcowe
U_01	Ocena zakresu realizacji programu zadania laboratoryjnego, Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych
U_02	Ocena zakresu realizacji programu zadania laboratoryjnego
U_03	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych
U_04	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych
K_01	Ocena zakresu realizacji programu zadania laboratoryjnego, Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych, zaliczenie I i II serii ćwiczeń
K_02	Kolokwium końcowe



NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	62 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,07
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	12
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	30
15	Wykonanie sprawozdań	12
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	4
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	0
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	58 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,93
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	76
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,53



D. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Moczko J., Kramer L.: Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001 2. Augustyniak P.: Przetwarzanie sygnałów elektrodiagnostycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2001 3. Augustyniak P.: Transformacje falkowe w zastosowaniach elektrodiagnostycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003 4. Tadeusiewicz R. (red.), Augustyniak P. (red.): Podstawy inżynierii biomedycznej, tom I i II, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2009 5. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa, 2007 6. Stranneby D.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania, Wydawnictwo BTC, Legionów, 2004 7. Moczko J., Kramer L.: Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych - zadania, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001 8. Chruściel M.: LabView w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionów, 2008
Witryna WWW	