

1. Nazwa przedmiotu: PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW W BIOAKUSTYCE		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEiI				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: Przetwarzanie informacji i sterowanie w biotechnologii				
9. Semestr: 3				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAu1				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Marek Pawełczyk				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
<p>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Algebra, Analiza matematyczna, Statystyka matematyczna, Programowania obliczeń komputerowych, Metody numeryczne, Podstawy automatyki, Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów, Identyfikacja procesów.</p> <p>Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: granica funkcji; różniczkowania, całkowania, ciągów geometrycznych, szeregów funkcyjnych, , modeli matematycznych obiektów dynamicznych, transformaty Laplace'a, równań różnicowych, transformaty Z, transmitancji operatorowej, charakterystyk częstotliwościowych, implementacji algorytmów numerycznych, znajomości środowiska Matlab.</p>				
<p>16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest przedstawienie podstaw akustyki i elektroakustyki, zastosowań metod i pomiarów akustycznych w diagnostyce medycznej i technicznej oraz automatyce, a także podanie metod adekwatnych przetwarzania sygnałów. Dodatkowym celem wykładu jest przygotowanie studentów do korzystania z literatury fachowej z zakresu przedmiotu. W szczególności, studenci zapoznają się z: propagacją fal w różnych ośrodkach i na granicy ośrodków, polem akustycznym, podstawowymi pojęciami z akustyki, źródłami i generacją dźwięku, pomiarem dźwięku, mechanizmem słyszenia, cechami i przetwarzaniem sygnału mowy, elementami syntezy dźwięku, elektronicznym torem fonicznym, pogłosem, wpływem dźwięku na organizm ludzki, hałasem, diagnostyką medyczną i przemysłową z wykorzystaniem sygnałów akustycznych.</p>				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna podstawowe pojęcia i zjawiska z akustyki i elektroakustyki.	SP	WT, WM	K_W2/3
W2	Zna metody pomiaru i przetwarzania sygnałów akustycznych.	SP	WT, WM	K_W4/3; W5/2
W3	Ma wiedzę na temat sygnału mowy, mechanizmu słyszenia oraz wpływu sygnałów akustycznych na organizm ludzki	SP	WT, WM	K_W2/2; W17/2; W22/2
W4	Zna wiele przykładów zastosowań cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych oraz odpowiedniego doboru algorytmów.	SP	WT, WM	W20/3
U1	Potrafi zarejestrować sygnał mowy i dokonać jego analizy.	SP, CL	L	K_U11/2; U12/1
U2	Potrafi zestawić tor przetwarzania sygnałów akustycznych,	SP, CL	L	K_U11/1;

	dobrac i zastosować algorytm sterowania dźwiękiem w pomieszczeniu.			U12/1
K1	Ma świadomość konsekwencji wynikających z odpowiedniej rejestracji, doboru metody analizy oraz algorytmu przetwarzania sygnału akustycznego.	CL, PS	L	K_K2/1; K5/1; K7/1
K2	Potrafi zaprezentować zaproponowane rozwiązanie i uzasadnić jego słuszność oraz możliwości.	CL, OS	L	K_K1/1; K5/1; K6/1 K7/1
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin) W. : 15 L.: 15				
19. Treści kształcenia:				
Wykład				
Podczas wykładu omawiane są następujące zagadnienia:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fale akustyczne. 2. Propagacja fal w różnych ośrodkach i na granicy ośrodków. 3. Pole akustyczne. 4. Podstawowe pojęcia z akustyki. 5. Generacja dźwięku i źródła dźwięku. 6. Mechanizm słyszenia. 7. Pomiar dźwięku. 8. Sygnał mowy. 9. Poprawa zrozumiałości mowy. 10. Rozpoznawanie mowy i identyfikacja mówcy. 11. Synteza dźwięku. 12. Elektroniczny tor foniczny. 13. Kodowanie dźwięku. 14. Pogłos, generacja i redukcja pogłosu. 15. Wpływ dźwięku na organizm ludzki. 16. Hałas, pasywne i aktywne metody redukcji hałasu. 17. Ultradźwięki. 18. Diagnostyka medyczna i przemysłowa z wykorzystaniem sygnałów akustycznych. 				
Zajęcia laboratoryjne				
Zajęcia laboratoryjne rozwijają praktyczne umiejętności analizy i przetwarzania sygnałów. Odbywają się w dwóch blokach problemowych:				
Blok 1 – Przetwarzanie sygnałów akustycznych:				
<ul style="list-style-type: none"> - Generacja i rejestracja sygnałów akustycznych, - Generacja i redukcja pogłosu, - Aktywna redukcja hałasu. 				
Blok 2 – Analiza sygnału mowy:				
<ul style="list-style-type: none"> - Filtracja sygnału mowy, - Rozpoznawanie mowy, - Identyfikacja mówcy. 				
20. Egzamin: nie				

21. Literatura podstawowa:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Żyszkowski, Podstawy Elektroakustyki, WNT, 1984. 2. Z. Żyszkowski, Miernictwo Elektroakustyczne, WNT 1987. 3. A. Czyżewski: Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, W-wa, 1998. 4. T. P. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKiŁ, Warszawa 2005. 5. R. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 1999. 6. W. Kwiatkowski, Wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WAT, Warszawa, 1996. 				
22. Literatura uzupełniająca:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Tadeusiewicz: Sygnał mowy, WKiŁ, W-wa, 1988. 2. J. Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 2002. 3. A.V. Oppenheim, R. Schaffer, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WNT, 1987 4. F.A. Everest: Master Handbook of Acoustics. Fourth Edition, McGraw-Hill, 2001 5. U. Zölzer: Digital Audio Signal Processing, J.Wiley&Sons, 1997 6. J.S. Bendat, A.G. Piersol: Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis, Wiley, 1993. 				

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/5
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	15/15
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	5/5
	Suma godzin	35/25

24. Suma wszystkich godzin: 60**25. Liczba punktów ECTS: 2****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 1****28. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)