

	Nazwa modułu Blok przedmiotów wybieralnych					Kod modułu: M23	
Wypełnia Zespól Kierunku	Nazwa przedmiotu: Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT INFORMATYKI STOSOWANEJ						
	Nazwa kierunku: INFORMATYKA						
	Forma studiów: stacjonarne			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność: Grafika komputerowa i multimedia	
	Rok / semestr: 3/5			Status przedmiotu / modułu: obowiązkowy		Język przedmiotu / modułu: polski	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	ćwiczenia laboratoryjne	konwersatorium	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	15		15			
	Koordynator przedmiotu / modułu		dr hab. inż. Andrzej Borys				
Prowadzący zajęcia		dr hab. inż. Andrzej Borys					
Cel przedmiotu / modułu		Nauczenie korzystania ze współczesnych narzędzi do cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych.					
Wymagania wstępne		Dyskretne przekształcenie Fouriera, przekształcenie Z i podstawy procesów stochastycznych					
EFEKTY KSZTAŁCENIA						Odniesienie do efektów dla programu	
Nr	Wiedza						
01	Zna podstawy teoretyczne cyfryzacji sygnałów dźwiękowych						K_W02
02	Zna przyczyny efektów niepożądanych, występujących w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów akustycznych i metody ich minimalizacji						K_W01, K_W02
03	Zna podstawowe rodzaje filtrów cyfrowych i sposoby ich realizacji z wykorzystaniem procesorów sygnałowych						K_W03
04	Zna problematykę symulacji charakterystyk akustycznych pomieszczeń						K_W02
05	Zna podstawowe standardy obowiązujące w obszarze przetwarzania sygnałów akustycznych						K_W02 K_W16
	Umiejętności						
06	Potrafi analizować efekty niepożądane, występujące w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów akustycznych i dokonywać ich minimalizacji w sposób sprzętowy (dobierając właściwe układy elektroniczne)						K_U20
07	Potrafi analizować i projektować proste filtry cyfrowe						K_U23
08	Potrafi analizować charakterystyki akustyczne pomieszczeń						K_U20
09	Orientuje się w standardach obowiązujących w obszarze przetwarzania sygnałów akustycznych						K_U24
	Kompetencje społeczne						
10	Rozumie, że w informatyce i dziedzinach pokrewnych wiedza i umiejętności szybko starzeją się i konieczna jest nieustanna ich aktualizacja						K_K01
11	Potrafi komunikować się w skuteczny sposób i pozyskiwać wiedzę, tworzącą wartość dodaną do przedsięwzięć informatycznych						K_K07
TREŚCI PROGRAMOWE							
Forma zajęć – WYKŁAD							
Sygnał akustyczny (audio), studio dźwiękowe, elementy wyposażenia studia, archiwizacja i transmisja sygnałów dźwiękowych. Widmo sygnałów audio. Cyfryzacja amplitudy sygnałów dźwiękowych i próbkowanie w czasie. Zasady działania przetworników A/C i C/A.. Efekty kwantyzacji. Szумы i zjawisko zwane dither. Kształtowanie widma sygnału powstałego w wyniku kwantyzacji. Cyfrowe procesory sygnałowe, jedno/wieloprocessorowe systemy oraz interfejsy audio. Filtry cyfrowe rekursywne i nierekursywne oraz rodzaje częstotliwościowych charakterystyk filtrowania. Banki filtrów.							

<p>Zjawisko wielokrotnych odbić i struktury sprzężenia zwrotnego. Symulacja charakterystyk akustycznych pomieszczeń oraz aproksymacja ich odpowiedzi impulsowych. Sterowanie dynamiką sygnałów audio: krzywa statyczna, własności dynamiczne i aspekty realizacyjne. Zmiana częstotliwości próbkowania: w sposób synchroniczny lub asynchroniczny, algorytmy interpolacyjne. Kodowanie sygnałów audio: stratne lub bezstratne, podstawy psychoakustyki, kodowanie w standardach MPEG-1, MPEG-2 i MPEG-4.</p>	
<p>Forma zajęć – LABORATORIUM</p>	
<p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują następujące tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Efekty związane z kwantyzacją w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów akustycznych. 2. Podstawowe charakterystyki filtrów cyfrowych wykorzystywane w przetwarzaniu sygnałów akustycznych. 3. Symulacja efektów akustycznych powodowanych nakładaniem się składowych sygnału o różnych czasach opóźnienia. 4. Zastosowanie algorytmu szybkiego splotu w przetwarzaniu sygnałów akustycznych. 5. Psychoakustyczne efekty maskujące. 	
Metody kształcenia	Wykład kursowy i ćwiczenia laboratoryjne (przyswajające i utrwalające materiał wykładany)
<p style="text-align: center;">Metody weryfikacji efektów kształcenia</p>	
	Nr efektu kształcenia z sylabusu
Kolokwium międzysemestralne pierwsze z wykładu	01,02
Kolokwium międzysemestralne drugie z wykładu	03,04
Egzamin końcowy z wykładu	01-05
Sprawozdania z laboratorium	01-11
Forma i warunki zaliczenia	Dwa kolokwia z części teoretycznej w semestrze. Egzamin z całości. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z części teoretycznej (wykładowej) i praktycznej (laboratoryjnej).
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Czyżewski, Dźwięk cyfrowy. Wybrane zagadnienia teoretyczne, technologia, zastosowania. Wydawnictwo EXIT, Warszawa 1998. 2. U. Zölzer, Digital Audio Signal Processing. J. Wiley & Sons, Chichester 2008. 3. R. Tadeusiewicz, Sygnał mowy. WKiŁ, Warszawa 1988. 4. W. Butryn, Dźwięk cyfrowy. Systemy wielokanałowe. WKiŁ, Warszawa 2002.
Literatura uzupełniająca	
NAKŁAD PRACY STUDENTA:	
	Liczba godzin
Udział w wykładach	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych*	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*	45
Przygotowanie projektu / eseju / itp. *	
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	15
Udział w konsultacjach	5
Inne	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS za przedmiot	4
Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi*	60 2,4 ECTS
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	35 1,5 ECTS