

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Kompresja i przetwarzanie sygnałów fonicznych		Kod 1010842121010842700
Kierunek studiów Elektronika i Telekomunikacja	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Multimedia i elektronika powszechnego	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Maciej Bartkowiak email: mbartkow@multimedia.edu.pl tel. 6653850 Wydział Elektroniki i Telekomunikacji ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K1_W06, K1_W11, K1_W19
2	Umiejętności:	K1_U01, K1_U07, K1_U10, K1_U13
3	Kompetencje społeczne	K1_K01, K1_K02
Cel przedmiotu: Poszerzenie wiadomości o percepcji dźwięku przez człowieka i zrozumienie jej mechanizmów oraz ograniczeń. Poglębienie wiedzy o najważniejszych technikach cyfrowego przetwarzania sygnału mowy i sygnału fonii cyfrowej oraz ich zastosowań we współczesnej telekomunikacji. Uporządkowanie i pogłębienie wiedzy na temat standardowych technik kompresji cyfrowego sygnału mowy i muzyki. Poznanie nowych kierunków rozwoju technik kompresji sygnałów mowy i muzyki. Poznanie technik poprawy jakości sygnału fonicznego. Prawidłowy dobór techniki kodowania mowy oraz kodowania fonii szerokopasmowej do określonego zastosowania w telefonii bezprzewodowej, telefonii pakietowej, telewizji cyfrowej, telewizji internetowej, systemach kina domowego, systemach profesjonalnych. Zrozumienie ograniczeń technik rozpoznawania i syntezy mowy oraz możliwości zastosowania tych technik w systemach telekomunikacyjnych i usług elektronicznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i sposobu działania podsystemów fonii w systemach telekomunikacyjnych - [K2_W01]		
2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technik kompresji sygnałów mowy i fonii szerokopasmowej, w tym wiedzę dotyczącą stosowania kompresji perceptualnej w komunikacji za pośrednictwem sieci teleinformatycznych. - [K2_W14]		
Umiejętności:		
1. Potrafi przeanalizować działanie systemu multimedialnego pod kątem właściwości toru fonicznego, jego ograniczeń i maksymalnego wykorzystania oferowanych warunków transmisji - [K2_U03]		
2. Potrafi zrealizować zadania budowy toru fonii w usługach VoIP oraz radia programowalnego, oraz uwzględnić specyfikę reprezentacji i percepcji dźwięku i jej wpływ na warunki techniczne stawiane takim systemom. Potrafi dobrać odpowiednie narzędzia poprawy jakości zakłóconego lub zniekształconego sygnału fonicznego. - [K2_U15, K2_U16]		
Kompetencje społeczne:		

1. Jest otwarty na możliwości ciągłego dokształcania się i rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych - [K2_K04]
2. Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej - [K2_K05]
3. Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy elektroniczne i telekomunikacyjne. - [K2_K06]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
1. Egzamin pisemny
2. Raporty (sprawozdania) z ćwiczeń laboratoryjnych
3. Sprawdzanie aktywności podczas ćwiczeń laboratoryjnych

Treści programowe
<p>Percepcja dźwięku przez człowieka (budowa narządu słuchu, cechy fizyczne fali a subiektywne atrybuty dźwięku, pasma krytyczne, ograniczenia percepcji dźwięków przez człowieka, maskowanie równoczesne i pre/post-maskowanie)</p> <p>Reprezentacje częstotliwościowe i czasowo-częstotliwościowe sygnału fonicznego (krótkoczasowa transformacja Fouriera, spektrogram, zasada nieoznaczoności czasowo-częstotliwościowej, transformacja Gabora, transformacja falkowa, analiza subpasmowa, zespoły filtrów, transformacja kosinusowa, MDCT, liniowe i kwadratowe reprezentacje czasowo-częstotliwościowe, dystrybucja Wignera-Ville'a, analiza cepstralna sygnału fonicznego)</p> <p>Modelowanie widmowe sygnału fonicznego (modele liniowe AR i ARMA, predykcja liniowa, cepstrum, model sinusoidalny i sinusoidalno-szumowy)</p> <p>Kodowanie mowy (techniki kodowania stratnego sygnału mowy: ADPCM, LPC, CELP, ACELP, RPE, AMR, kwantowanie wektorowe, kodowanie sinusoidalne, standardy ITU-T kodowania mowy). Kodowanie mowy przy ekstremalnie małych prędkościach transmisji (wokodery fonetyczne oraz sylabowe).</p> <p>Kodowanie perceptualne fonii szerokopasmowej (specyfika metod kodowania subpasmowego i transformowanego dla fonii, podstawy kodowania psychoakustycznego, technika kodowania wg standardu MPEG-1/2 L1/2/3, w tym szczegółowa analiza działania zespołów filtrów subpasmowych, modelu psychoakustycznego, oraz metod kodowania entropijnego specyficznych dla kompresji fonii).</p> <p>Technika kodowania wg standardu MPEG-2 AAC, technika poszerzania widma SBR, parametryczne kodowanie stereofonii, technika kodowania wg standardów MPEG-4 AAC-HE, MPEG USAC.</p> <p>Parametryczne (oparte na modelu sinusoidalnym oraz innych modelach hybrydowych) techniki kompresji dźwięku, standardy MPEG-4 HILN i MPEG-4 SSC). Najnowsze osiągnięcia w zakresie kodowania parametrycznego.</p> <p>Bezstratne i skalowalne kodowanie fonii szerokopasmowej (metody modelowania statystyki, metody predykcji całkowitoliczbowej, techniki kodowania wg standardów MPE-4 ALS i SLS)</p> <p>Poprawianie jakości sygnału zakłóconego i zniekształconego (filtracja adaptacyjna, wygładzanie predykcyjne, filtry LMS, RLS, metody usuwania zakłóceń wąskopasmowych i szerokopasmowych, odejmowanie widmowe, filtry nieliniowe, maskowanie uszkodzeń sygnału fonicznego, maskowanie utraconych pakietów strumienia MPEG)</p>

Literatura podstawowa:
1. Dźwięk Cyfrowy, Andrzej Czyżewski, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 1998
2. Kompresja danych. Wprowadzenie, Khalid Sayood, Wydawnictwo ReadMe, Warszawa, 2002
3. Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Tomasz Zieliński, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2002

Literatura uzupełniająca:
1. Audio Signal Processing and Coding, A. Spanias, T. Painter, V. Atti, Wiley, 2007
2. DAFX, Digital Audio Effects, Udo Zoelzer (red.), Wiley, 2002

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych	60
2. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	25
3. Konsultacje	2
4. Przygotowanie do egzaminu	35
5. Egzamin	3

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2