



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza, rozpoznawanie i synteza mowy, PG_00064007						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Multimedialnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Józef Kotus				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Józef Kotus				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		4.0		16.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu wytwarzania, analizy i parametryzacji sygnału mowy, W ramach przedmiotu prezentowane są również zagadnienia z zakresu syntezy mowy oraz rozpoznawania mowy.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student zapoznaje się z cechami sygnału mowy i modelowaniem mechanizmów wytwarzania dźwięków mowy. Ponadto poznaje metody analizy, syntezy i przetwarzania sygnału mowy. Opanowuje metody parametryzacji i resyntezy, a także metody kompresji sygnału mowy. Poznaje także zagadnienia związane z przetwarzaniem mowy w czasie rzeczywistym, w szczególności dla celów automatycznego rozpoznawania mowy. Poznanie zagadnienia związane z rozumieniem mowy w warunkach zakłóceń. Poznaje sposoby poprawy zrozumiałości mowy w warunkach zakłóceń.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U12] potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student zapoznaje się z działaniem systemów, aplikacji i usług informatycznych wykorzystywanych do rejestracji, analizy i przetwarzania sygnału mowy dla celów określania cech sygnału mowy, umożliwiających rozpoznawanie mowy oraz stosowanych do syntezy sygnału mowy.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Student zna cechy sygnału mowy, metody analizy, syntezy, przetwarzania i kompresji sygnału mowy, mechanizmy wytwarzania dźwięków mowy, mechanizmy percepcji sygnału mowy, metody parametryzacji, resyntezy i rozpoznawania mowy.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U07] potrafi wykorzystać zaawansowane metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Student potrafi opracować i skonfigurować algorytmy detekcji sygnału mowy. Potrafi analizować strukturę czasową i widmową sygnału mowy. Student potrafi przeprowadzić proces syntezy mowy. Student zna algorytmy stosowane do zmiany czasu trwania wypowiedzi. Student potrafi skonfigurować i uruchomić algorytmy do automatycznego rozpoznawania mowy.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 1. Podstawowe wiadomości na temat sygnału mowy - zastosowania w telekomunikacji i medycynie. 2. Struktura i czynności traktu głosowego 3. Struktura i model sygnału mowy 4. Ton krztaniowy 5. Znaczenie traktu ustnego i nosowego 6. Formanty i antyformanty 7. Widma sygnału mowy 8. Fonetyczne elementy mowy 9. Cechy dystynktywne fonemów 10. Znaczenie mikrofonemów w analizie 11. Akustyczne i elektryczne modele traktu głosowego 12. Percepcja mowy i elementów fonetycznych 13. Perceptualne skale częstotliwości 14. Metody oceny jakości transmisji sygnału mowy 15. Analiza w dziedzinie czasu 16. Analiza widmowa i predykcyjna sygnału mowy 17. Algorytm Levinsona-Durbina 18. Analiza spektrograficzna sygnału mowy 19. Przetwarzanie homomorficzne 20. Wyglądanie widma 21. Ekstrakcja parametrów formantowych i tonu krztaniowego 22. Standardy u-law and A-law 23. Parametry czasowe i zastosowanie preemfazy 24. Parametry w dziedzinie widma i formantowe 25. Parametry cepstralne i LPC 26. Zastosowanie perceptualnych skal częstotliwości 27. Nadmiarowość informacyjna sygnału mowy 28. Problemy resyntezy - synteza widmowo-parametryczna i konfiguracyjna 29. Wokoder kanałowy i formantowy 30. Wokoder homomorficzny 31. Wokoder LPC 32. Kompresja mowy - przykładowe standardy kodowania 33. Normalizacja energetyczna i czasowa sygnału mowy 34. Segmentacja elementów fonetycznych i leksykalnych - fonetyczna funkcja mowy 35. Metody parametryzacji mowy i separowalność parametrów 36. Rozpoznawanie izolowanych wyrazów i mowy ciągłej 37. Tworzenie słowników referencyjnych 38. Przestrzenie parametrów i metryki 39. Klasyfikacja systemów rozpoznawania mowy		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A. V. Oppenheim: Sygnały cyfrowe. Przetwarzanie i zastosowania. WNT, Warszawa, 1982.</p> <p>J. Benesty, M. Mohan Sondhi, Yiteng Huang: Springer Handbook of Speech Processing. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.</p> <p>R. Tadeusiewicz: Akustyka mowy. W, Warszawa, 1988.</p> <p>Dan Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing (3rd ed. draft), August 20, 2024</p>
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagan
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Narysuj i opisz schemat zastępczy wytwarzania dźwięków mowy. 2. Metody detekcji aktywności głosowej w sygnale mowy 3. Badanie zrozumiałości mowy w warunkach zakłóceń 	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.