



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przetwarzanie dźwięków i obrazów, PG_00048118						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Multimedialnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Andrzej Czyżewski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Andrzej Czyżewski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	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	45		3.0		27.0	75
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z zagadnieniami przetwarzania dźwięków i obrazów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student jest zorientowany w możliwościach wykorzystania środowisk symulacyjnych do celu weryfikacji różnych koncepcji i algorytmów. Zna również repozytoria otwartego oprogramowania i biblioteki stosowane w procesie przetwarzania mowy, muzyki, obrazów i materiałów wideo.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W35] zna pojęcia dotyczące techniki przesyłania sygnałów, funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych i usług multimedialnych oraz zasady ich świadczenia	Student zna standardy i protokoły transmisji i rejestracji dźwięku i obrazu. Potrafi szacować wymagane szybkości transmisji dla sygnałów i obrazów o wymaganych parametrach i jakości technicznej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student rozumie ograniczenia wynikające z dostępnej szybkości przetwarzania i zasobów pamięci w urządzeniach stosowanych do celów przetwarzania sygnałów fonicznych i wizyjnych. Rozumie zagadnienie akceleracji sprzętowej. Zna zasady podziału zadań obliczeniowych pomiędzy rdzenie w architekturach wieloprocessorowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U31] potrafi identyfikować architektury sieci telekomunikacyjnych, rozróżnia ich obszary i elementy funkcjonalne, ocenia jakość realizacji usług, oblicza parametry elementów funkcjonalnych	Student potrafi powiązać elementy łańcucha przetwarzania sygnałów i obrazów z architekturą rozproszoną, w której algorytmy dzielą zadania obliczeniowe pomiędzy zasoby lokalne oraz odległe.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Student potrafi zaproponować koncepcję i schemat funkcjonalny toru fonicznego i wizyjnego, w którym odbywają się procesy przetwarzania dźwięku i obrazu.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu	<p><b>Wykład</b></p> <p>1. Wprowadzenie 2. Przetworniki elektroakustyczne i przetworniki obrazu 3. Cyfrowy tor foniczny i wizyjny budowa, działanie, parametry 4. Zniekształcenia dźwięku i obrazu 5. Kompansja dynamiczna 6. Kompresja dźwięku rodzaje (bezstratna i stratna) 7. Maskowanie czasowe i widmowe dźwięku 8. Kodowanie perceptualne sygnałów fonicznych - algorytmy 9. Podstawy i standardy dźwięku wielokanałowego 10. Zaawansowane przetwarzanie dźwięku Filtracja adaptacyjna. Redukowanie szumu. Usuwanie pasożytniczego echa (dereverberacja). Filtracja przestrzenna (beamforming). Sztuczny pogłos. 11. Filtracja cyfrowa i metody projektowania filtrów cyfrowych. Filtry cyfrowe klasyfikacja. Stabilność. Wymagania stawiane filtrom cyfrowym. Metody projektowania filtrów cyfrowych FIR: metoda okien, metoda próbkowania w dziedzinie częstotliwości, metoda optymalizacji średniokwadratowej, metoda aproksymacji Czebyszewa (algorytm Remez). Metody projektowania filtrów cyfrowych IIR: metoda niezmienności odpowiedzi impulsowej, metoda transformacji biliniowej, metoda dopasowanej transformacji Z, metoda Yulea-Walkera. Efekty ograniczonej długości rejestrów kwantyzacja. Projektowanie filtrów cyfrowych w środowisku MATLAB. Przykłady. część I Filtracja cyfrowa i metody projektowania filtrów cyfrowych. Filtry cyfrowe klasyfikacja. Stabilność. Wymagania stawiane filtrom cyfrowym. Metody projektowania filtrów cyfrowych FIR: metoda okien, metoda próbkowania w dziedzinie częstotliwości, metoda optymalizacji średniokwadratowej, metoda aproksymacji Czebyszewa (algorytm Remez). Metody projektowania filtrów cyfrowych IIR: metoda niezmienności odpowiedzi impulsowej, metoda transformacji biliniowej, metoda dopasowanej transformacji Z, metoda Yulea-Walkera. Efekty ograniczonej długości rejestrów kwantyzacja. Projektowanie filtrów cyfrowych w środowisku MATLAB. Przykłady. część II 12. Redukowanie szumów i zniekształceń w sygnale fonicznym i wizyjnym. Cyfrowa archiwizacja i rekonstruowanie nagrań. Rekonstruowanie obrazu. Filtracja medianowa. Krawędziowanie, wyostrzanie. 13. Podstawowe zagadnienia syntezy, przetwarzania i kompresji mowy: Wytwarzanie mowy. Ton krtańowy. Trakt głosowo-nosowy. Modelowanie procesów artykulacyjnych. Synteza mowy. Analiza predykcji-na. Kompresja mowy – przykładowe standardy kodowania, technika wokoderowa 14. Podstawy automatycznego rozpoznawania mowy. Normalizacja energetyczna i czasowa sygnału mowy. Segmentacja elementów fonetycznych i leksykalnych. Metody parametryzacji mowy. Separowalność parametrów. HMM. Tworzenie słowników referencyjnych. Klasyfikacja systemów rozpoznawania mowy oraz ich przykładowe rozwiązania i zastosowania. 15. Synteza dźwięku. Podstawowe metody cyfrowej syntezy dźwięku sampling, metoda addytywna, subtraktywna, falowodowa 16. Elementy grafiki komputerowej i jej przetwarzania. Grafika rastrowa i wektorowa. 17. Śledzenie promieni, rendering energetyczny. Tekstura i oświetlanie obrazu. Synteza i zaawansowana filtracja obrazu Kluczowanie obrazu. Blue box. Morfing. Syntetyczny obraz interaktywny. Stereopsja. 18. Transformacje obrazu wizyjnego (dwuwymiarowa transformacja FFT, transformacja kosinusowa). 19. Podstawowe metody przetwarzania obrazu wizyjnego. Komponenty wizyjne. Estymacja ruchu. Nadmiarowość obrazu. Standardy kodowania i kompresji obrazu ruchomego- kodek video H.261, standardy MJPEG, MPEG1/2, MPEG4. Kompresja fraktalna. 20. Zakonczenie – zagadnienia perspektywiczne, wybrane zastosowania w telekomunikacji, w radiofonii i telewizji, w audiologii, foniatry i w biomedycynie.</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p>1. Wpływ próbkowania i kwantyzacji na jakość dźwięku  2. Badanie algorytmów modelowania tła w obrazach z kamer monitoringu  3. Badanie jakości wykrywania i śledzenia obiektów  4. Poprawa jakości obrazu metodami superresolution  5. Lokalizacje wybranych źródeł dźwięku z wykorzystaniem wektorowego czujnika akustycznego  6. Kompresja i ekspansja dynamiki sygnału fonicznego</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1509 794 1547">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1509 1141 1547">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1509 1487 1547">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1547 794 1608">kolokwium + praca zaliczająca wykład</td> <td data-bbox="794 1547 1141 1608">51.0%</td> <td data-bbox="1141 1547 1487 1608">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1608 794 1637">ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 1608 1141 1637">51.0%</td> <td data-bbox="1141 1608 1487 1637">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwium + praca zaliczająca wykład	51.0%	50.0%	ćwiczenia praktyczne	51.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
kolokwium + praca zaliczająca wykład	51.0%	50.0%										
ćwiczenia praktyczne	51.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="448 1644 794 1868">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1644 1487 1868">Andrzej Czyżewski: Dźwięk cyfrowy. Wybrane zagadnienia teoretyczne, technologia, zastosowania., Exit, 2001, ISBN: 978-83-87674-08-3, Kategorie: Informatyka, Multimedia, Dźwięk cyfrowy, 552 strony, format B5; Alicja Wieczorkowska: Multimedia. Podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne., PJWSTK, 2008, ISBN: 978-83-89244-67-3, Kategorie: Informatyka, Multimedia, 336 stron; Anna Korzyńska, Małgorzata Przytułska: Przetwarzanie obrazów. Ćwiczenia., PJWSTK, 2006, ISBN: 978-83-89244-37-6, Kategorie: Informatyka, Multimedia, Zawiera CD, 110 stron</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1868 794 1899">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1868 1487 1899">materiały i artykuły w zbiorach bibliotecznych KSMM</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1899 794 1944">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1899 1487 1944">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	Andrzej Czyżewski: Dźwięk cyfrowy. Wybrane zagadnienia teoretyczne, technologia, zastosowania., Exit, 2001, ISBN: 978-83-87674-08-3, Kategorie: Informatyka, Multimedia, Dźwięk cyfrowy, 552 strony, format B5; Alicja Wieczorkowska: Multimedia. Podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne., PJWSTK, 2008, ISBN: 978-83-89244-67-3, Kategorie: Informatyka, Multimedia, 336 stron; Anna Korzyńska, Małgorzata Przytułska: Przetwarzanie obrazów. Ćwiczenia., PJWSTK, 2006, ISBN: 978-83-89244-37-6, Kategorie: Informatyka, Multimedia, Zawiera CD, 110 stron		Uzupełniająca lista lektur	materiały i artykuły w zbiorach bibliotecznych KSMM		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	Andrzej Czyżewski: Dźwięk cyfrowy. Wybrane zagadnienia teoretyczne, technologia, zastosowania., Exit, 2001, ISBN: 978-83-87674-08-3, Kategorie: Informatyka, Multimedia, Dźwięk cyfrowy, 552 strony, format B5; Alicja Wieczorkowska: Multimedia. Podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne., PJWSTK, 2008, ISBN: 978-83-89244-67-3, Kategorie: Informatyka, Multimedia, 336 stron; Anna Korzyńska, Małgorzata Przytułska: Przetwarzanie obrazów. Ćwiczenia., PJWSTK, 2006, ISBN: 978-83-89244-37-6, Kategorie: Informatyka, Multimedia, Zawiera CD, 110 stron											
Uzupełniająca lista lektur	materiały i artykuły w zbiorach bibliotecznych KSMM											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											