

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Uczenie maszynowe w inżynierii dźwięku i obrazu, PG_00069758						
Kierunek studiów	Informatyka, Elektronika i telekomunikacja, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Technologie Kosmiczne i Satelitarne, Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		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 inż. Adam Kurowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Adam Kurowski				
			dr hab. inż. Piotr Szczuko				
			mgr inż. Szymon Zaporowski				
			dr inż. Maciej Szczodrak				
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						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1876						
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		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze współczesnymi technikami przetwarzania sygnałów multimedialnych (wykorzystujących zapis dźwięku i obrazu). Zagadnienia te obejmują wiedzę o akwizycji sygnałów akustycznych, fizjologii narządu mowy, analizie i syntezie sygnału mowy, analizie i segmentacji sygnałów wizyjnych oraz <i>zilustrowanie możliwości zastosowań uczenia maszynowego, w szczególności zdolności do ich adaptacyjnego uczenia się, interpretacji możliwych wariantów obiektów lub wzorców, np. skali, orientacji i perspektywy w dziedzinie technologii multimedialnych.</i> W ramach zajęć prezentowane też są narzędzia w postaci skryptów i bibliotek kodu dla języka Python.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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 potrafi opisać zjawiska emisji i percepcji mowy, dobrać narzędzia i poprawnie wykonać rejestrację sygnału i wstępne przetwarzanie do celów zastosowań w uczeniu maszynowym.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W101] identyfikuje w pogłębionym stopniu kluczowe obiekty i zjawiska związane ze studiowanym kierunkiem oraz opisujące je teorie i możliwe do zastosowania metody analityczne i projektowe	Jest zaznajomiony ze sposobami tworzenia i organizacji usług z dziedziny uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji. Potrafi modelować obiekty w obrazie. Zna pojęcia segmentacji, wyznaczania regionów zainteresowania. Zna pojęcia uczenia wielozadaniowego w tym projektowania modeli z rozgałęzieniami realizującymi różne zadania jednocześnie.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi dobrać narzędzia do poprawnego wstępnego przetwarzania danych tekstu i mowy, zdefiniować główny problem i cel oraz zastosować metody przetwarzania danych wejściowych w celu uzyskiwania zamierzonego celu.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[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 potrafi krytycznie przeanalizować wyniki treningu algorytmu uczenia maszynowego i zastosowania metod uczenia maszynowego, przeznaczonych do przetwarzania tekstu oraz sygnału mowy. Student umie sformułować wnioski z wykonanych prac, z obserwacji procesu treningu oraz wnioskowania wybranych modeli głębokich	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład • Sygnały cyfrowe, reprezentacje, parametryzacje • Podstawy akustyki mowy, akwizycja sygnału, urządzenia foniczne, tor cyfrowy, praktyczne problemy rejestracji sygnałów, budowy zbiorów danych • Podstawy działania oraz zastosowania systemów automatycznego rozpoznawania mowy • Zasada działania i zastosowanie rozwiązań klonujących głos • Zastosowanie syntezy mowy opartych o głębokie uczenie do augmentacji danych • Rozpoznawanie mówców z wykorzystaniem głębokiego uczenia • Zastosowanie algorytmów uczących się metryk dystansu dla danych wizyjnych i fonicznych • Detekcja obiektów i segmentacja semantyczna • Uczenie wielozadaniowe w widzeniu komputerowym Treści przedmiotu - laboratorium • Podstawy akustyki mowy, akwizycja sygnału, urządzenia foniczne, tor cyfrowy, praktyczne problemy rejestracji sygnałów, budowy zbiorów danych • Użycie syntezy mowy opartych o głębokie uczenie do syntezy mowy • Przegląd algorytmów uczących się metryk dystansu dla danych wizyjnych na przykładzie analizy i porównania algorytmów contrastive loss i triplet loss • Uczenie wielozadaniowe na przykładzie algorytmów stosowanych w widzeniu komputerowym		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu przygotowania danych w uczeniu maszynowym, znać i rozróżniać metody sztucznej inteligencji, posiadać doświadczenie praktyczne w użytkowaniu narzędzi umożliwiających uczenie sieci neuronowych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium	50.0%	50.0%
	Sprawozdania laboratoryjne	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	• Materiały do przedmiotu, zamieszczane w serwisie eNauczanie • Goodfellow Ian, Bengio Yoshua, Courville Aaron. Deep learning, Systemy uczące się. PWN 2018. • François Chollet, Matthew Watson - "Deep Learning with Python, Third Edition", Manning Publications, 2025 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili - "Python. Machine learning i deep learning. Biblioteki scikit-learn i TensorFlow 2" (Wydanie III, 2024) • M. Cord, P. Cunningham, Machine Learning Techniques for Multimedia. Case Studies on Organization and Retrieval. Springer (Part of the Cognitive Technologies book series (COGTECH)) • K. Pardeep, Singh, Amit Kumar (Eds.) Machine Learning for Intelligent Multimedia Analytics Techniques and Applications. Springer ISBN 978-981-15-9492-220 • Dey, Nilanjan & Ashour, Amira S. & Nhu, Nguyen. (2016). Deep Learning for Multimedia Content Analysis. 10.1201/9781315399744-15.
	Uzupełniająca lista lektur	• Materiały do wykładów z przedmiotów Inżynierii dźwięków i obrazów - https://sound.eti.pg.gda.pl/student/materialy.html • Wahiba Ben Abdessalem Karaa, Nilanjan Dey, Mining Multimedia Documents. CRC Press/Taylor & Francis Group, 2017, ISBN 11380317 • Lane Hobson, Cole Howard, Hannes Hapke, Przetwarzanie języka naturalnego w akcji, PWN 2021 • Le, L., Zheng, Y., Carneiro, G., Yang, L. (Eds.) Deep Learning and Convolutional Neural Networks for Medical Image Computing Precision Medicine, High Performance and Large-Scale Datasets. Springer • H. Purwins, B. Li, T. Virtanen, J. Schlüter, S. -Y. Chang and T. Sainath, "Deep Learning for Audio Signal Processing," in <i>IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing</i>, vol. 13, no. 2, pp. 206-219, May 2019, doi: 10.1109/JSTSP.2019.2908700
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.