

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Sztuczna inteligencja we współczesnej telekomunikacji, PG_00064025						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sieci Teleinformatycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Bartosz Czaplewski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Bartosz Czaplewski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami sztucznej inteligencji oraz jej zastosowaniami w systemach telekomunikacyjnych. Studenci poznają kluczowe techniki uczenia maszynowego i głębokiego, nauczą się rozpoznawać problemy, które można rozwiązywać za ich pomocą, oraz zdobędą praktyczne umiejętności analizy, przetwarzania i interpretacji danych telekomunikacyjnych z wykorzystaniem metod AI. Szczególny nacisk położony jest na zastosowania AI w sieciach nowej generacji (5G/6G), Internecie rzeczy (IoT), systemach lokalizacji, optymalizacji sieci oraz poprawie jakości usług i bezpieczeństwa. Studenci zdobędą również wiedzę na temat praktycznych aspektów trenowania modeli, takich jak: zarządzanie zbiorem danych i augmentacja, dobór metryk oceny modelu (loss, accuracy, F1 score itp.), walidacja krzyżowa, zapobieganie przeuczeniu (regularyzacja, dropout, early stopping), dostrajanie hiperparametrów (grid search, random search), harmonogramy uczenia i inicjalizacja wag.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy [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	Efekt z przedmiotu Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu architekturę oraz zasady działania komponentów i systemów wykorzystujących sztuczną inteligencję w telekomunikacji, w tym metody uczenia maszynowego i głębokiego, a także ich zastosowania w analizie danych, zarządzaniu zasobami sieciowymi, poprawie jakości usług, cyberbezpieczeństwie, automatyzacji funkcji w nowoczesnej telekomunikacji oraz inne powiązane zagadnienia.	Sposób weryfikacji i oceny efektu [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W10] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu cykl życia modeli sztucznej inteligencji w systemach telekomunikacyjnych, w tym etapy pozyskiwania i przetwarzania danych, trenowania i walidacji modeli, wdrażania oraz monitorowania ich działania. Zna metody wspomagania procesów optymalizacji, diagnozowania i automatyzacji funkcji sieciowych z wykorzystaniem technik AI, specyficznych dla systemów telekomunikacyjnych nowej generacji.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie do AI w systemach telekomunikacyjnych: Co to jest AI, ML, DL? Wyzwania współczesnych sieci. Miejsce AI w telekomunikacji 2. Podstawowe techniki AI: Regresja, klasyfikacja (binarna, wieloklasowa, multilabel), grupowanie i inne metody. Typy uczenia: nadzorowane, nienadzorowane, ze wzmocnieniem i inne. Metoda propagacji wstecznej (backpropagation) Funkcje aktywacji (ReLU, sigmoid, tanh, softmax) Struktury sieci: MLP, CNN, RNN, LSTM, GAN, Autoenkodery §Inne metody: SVM, K-means, sieci bayesowskie Wprowadzenie do uczenia głębokiego (deep learning)/ 3. Praktyczne aspekty trenowania modeli: Zarządzanie zbiorem danych. Augmentacja danych. Metryki: loss, accuracy, confusion matrix, F1 score, recall, precision. Walidacja krzyżowa (10-fold cross-validation). Problem przeuczenia (overfitting) i niedouczenia (underfitting). Metody zapobiegania przeuczeniu: regularyzacja L2, dropout, early stopping. Harmonogramy uczenia (learning rate scheduling). Dobór hiperparametrów (grid search vs random search). Inicjalizacja wag. 4. AI w przetwarzaniu sygnałów telekomunikacyjnych 5. AI w sieciach 5G/6G i zarządzaniu zasobami 6. AI w analizie danych i jakości usług (QoS/QoE) 7. AI w cyberbezpieczeństwie 8. Przetwarzanie języka naturalnego (NLP) i chatboty w telekomunikacji 9. Edge AI i federated learning w telekomunikacji 10. AI w projektowaniu i optymalizacji sieci 11. AI w kodowaniu korekcyjnym 12. AI w Internecie Rzeczy 13. AI w lokalizacji wewnątrzbudynkowej 14. AI w projektowaniu anten		
Wymagania wstępne i dodatkowe	• Podstawowa znajomość sieci telekomunikacyjnych i ich architektury • Wiedza przyswojona z przedmiotu Podstawy Telekomunikacji • Znajomość podstaw programowania (np. Python) oraz podstaw matematyki, w tym algebry liniowej i rachunku różniczkowego • Podstawy statystyki i prawdopodobieństwa		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	- Jon Krohn, Grant Beyleveld, Aglae Bassens: <i>Uczenie głębokie i sztuczna inteligencja. Interaktywny przewodnik ilustrowany / Deep Learning Illustrated: A Visual, Interactive Guide to Artificial Intelligence</i>, Addison-Wesley Data & Analytics Series, Helion, 2022. - Valentino Zocca, Gianmario Spacagna, Daniel Slater, Peter Roelants: <i>Deep Learning. Uczenie głębokie z językiem Python. Sztuczna inteligencja i sieci neuronowe / Python Deep Learning</i>, Helion, 2018.
	Uzupełniająca lista lektur	- Maxim Lapan: <i>Głębokie uczenie przez wzmacnianie. Praca z chatbotami oraz robotyka, optymalizacja dyskretna i automatyzacja sieciowa w praktyce. Wydanie II / Deep Reinforcement Learning Hands-On: Apply modern RL methods to practical problems of chatbots, robotics, discrete optimization, web automation, and more</i>, Helion, 2022. - Wojciech Jędruch: <i>Sztuczna Inteligencja</i>, WETI PG, 2011.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.