

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Deep Learning	
AIwB/O/II/ST/B2-29a			Deep Learning	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2026/2027		
Kierunek		Sztuczna Inteligencja w Biznesie		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		semestr czwarty		
Przynależność do grupy zajęć		B. Grupa zajęć kierunkowych B2. Grupa zajęć kierunkowych wybieralnych		
Status przedmiotu		Wybieralny		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	2 ECTS
		Ćwiczenia	[h]	
		Konwersatorium	[h]	
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	Związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja		2 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji informatycznych		ECTS
	z dyscypliną	Informatyka techniczna i telekomunikacja		2 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		
Wymagania wstępne		Znajomość podstawowej obsługi komputera niezbędna dla wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.		
Jednostka prowadząca		Katedra Biznesu i Finansów Międzynarodowych		
Koordynator		Dr inż. Jacek Wołoszyn		
Adres strony internetowej pjo		http://weif.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		Jacek.woloszyn@urad.edu.pl (48) 361-7410		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	Celem przedmiotu jest zapoznanie z metodami głębokiego uczenia oraz rozwinięcie umiejętności projektowania, trenowania i oceny modeli opartych na sieciach neuronowych wykorzystywanych w analizie danych, rozpoznawaniu obrazów, przetwarzaniu języka naturalnego i innych zastosowaniach sztucznej inteligencji.
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p><b>Treści wykładów:</b></p> <p>Wprowadzenie do głębokiego uczenia oraz jego miejsca w obszarze uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji. Podstawy sztucznych sieci neuronowych oraz mechanizmy uczenia modeli. Funkcje aktywacji, funkcje kosztu oraz metody optymalizacji w procesie uczenia. Problem przeuczenia modeli oraz metody regularyzacji. Architektury głębokich sieci neuronowych i ich zastosowania. Konwolucyjne sieci neuronowe w analizie obrazów. Rekurencyjne sieci neuronowe i modele sekwencyjne w przetwarzaniu danych czasowych. Podstawy przetwarzania języka naturalnego z wykorzystaniem głębokiego uczenia. Techniki uczenia transferowego i wykorzystanie wstępnie wytrenowanych modeli. Aktualne kierunki rozwoju i zastosowania deep learning w różnych dziedzinach.</p> <p>Suma: 15 [h]</p> <p><b>Treść laboratoriów:</b></p> <p>Przygotowanie środowiska programistycznego do pracy z modelami głębokiego uczenia. Przygotowanie i wstępna analiza zbiorów danych wykorzystywanych do trenowania modeli. Implementacja podstawowych sieci neuronowych w środowisku programistycznym. Trenowanie i ewaluacja modeli głębokiego uczenia. Zastosowanie konwolucyjnych sieci neuronowych w zadaniach klasyfikacji obrazów. Eksperymenty z modelami sekwencyjnymi w analizie danych czasowych. Implementacja wybranych metod regularyzacji i optymalizacji modeli. Wykorzystanie gotowych modeli i technik uczenia transferowego. Analiza wyników działania modeli oraz interpretacja rezultatów. Realizacja projektu polegającego na opracowaniu i przetestowaniu modelu deep learning dla wybranego problemu analizy danych.</p> <p>Suma: 30 [h]</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metody podające (wykład informacyjny),</li> <li>- metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> <li>- Obserwacja</li> </ul>
	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi. Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określony został zarządzeniem Rektora URad.</p> <p>Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco:</p> <p>Ocena z laboratorium: test lub projekt</p> <p>Na ocenę z wykładu składa się wynik otwartego testu pisemnego.</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot	Kierunkowy efekt	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny

uczenia się	(W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	uczenia się (KEU)			
W1	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe koncepcje oraz architektury modeli głębokiego uczenia wykorzystywane w systemach sztucznej inteligencji.	K_W07 K_W08 K_W09	wykład	Zaliczenie na ocenę	pisemny test otwarty
W2	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody trenowania sieci neuronowych, w tym funkcje aktywacji, metody optymalizacji oraz techniki regularyzacji modeli i zastosowania głębokiego uczenia w analizie danych, rozpoznawaniu obrazów oraz przetwarzaniu języka naturalnego.	K_W07 K_W08 K_W09	wykład	Zaliczenie na ocenę	pisemny test otwarty
U1	Potrafi przygotować dane oraz zaprojektować model głębokiego uczenia do rozwiązania wybranego problemu analizy danych.	K_W02 K_W03 K_W10	laboratorium	Zaliczenie na ocenę	pisemny test lub projekt
U2	Potrafi implementować i trenować modele sieci neuronowych z wykorzystaniem wybranych bibliotek programistycznych.	K_W02 K_W03 K_W10	laboratorium	Zaliczenie na ocenę	pisemny test lub projekt
U3	Potrafi ocenić jakość działania modeli deep learning oraz interpretować uzyskane wyniki.	K_W02 K_W03 K_W10	laboratorium	Zaliczenie na ocenę	pisemny test lub projekt
K1	Jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie metod głębokiego uczenia i ich zastosowań, do współpracy przy realizacji projektów związanych z tworzeniem modeli sztucznej inteligencji, do odpowiedzialnego wykorzystywania technologii deep learning w rozwiązywaniu problemów praktycznych.	K_K04 K_K05	Wykład/ laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Obserwacja, aktywność na zajęciach obserwacja

Literatura i pomoce naukowe
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville – Deep Learning, MIT Press, Cambridge (MA), 2016.</li> <li>2. Christopher M. Bishop – Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, New York, 2006.</li> <li>3. Aurélien Géron – Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, O'Reilly Media, Sebastopol, 2022.</li> <li>4. Kevin P. Murphy – Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, Cambridge (MA), 2012.</li> <li>5. Francois Chollet – Deep Learning with Python, Manning Publications, Shelter Island, 2021.</li> <li>6. Charu C. Aggarwal – Neural Networks and Deep Learning, Springer, Cham, 2018.</li> </ol> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani – An Introduction to Statistical Learning, Springer, New York, 2021.</li> <li>2. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto – Reinforcement Learning: An Introduction, MIT Press, Cambridge (MA), 2018.</li> <li>3. Ethem Alpaydin – Introduction to Machine Learning, MIT Press, Cambridge (MA), 2020.</li> <li>4. Wołoszyn, J. W., &amp; Wołoszyn, M. (2025). Practical Implementation of Artificial Intelligence in Cybersecurity, One-Class SVM for Anomaly Detection in Network Traffic. Dydaktyka Informatyki, Article 20. <a href="https://doi.org/10.15584/di.2025.20.17">https://doi.org/10.15584/di.2025.20.17</a> 20pkt</li> <li>5. Wołoszyn, J. W., &amp; Wołoszyn, M. (2025). Theoretical Considerations on Artificial Intelligence and Cybersecurity, One-Class SVM for Anomaly Detection in Network Traffic. Dydaktyka Informatyki, Article 20. <a href="https://doi.org/10.15584/di.2025.20.16">https://doi.org/10.15584/di.2025.20.16</a></li> </ol> <p>Szczegółowy wykaz dodatkowych źródeł i pomocy naukowych na pierwszych zajęciach podają prowadzący.</p>

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS		
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]	
	Praca własna studenta - zajęcia bez nauczyciela (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach i laboratoriach	X	45 [h]
Przygotowanie do zajęć, Przygotowanie do zaliczenia	5 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2 ECTS	45 [h]/ 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	2 ECTS	

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>