

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Zaawansowane metody uczenia maszynowego	
AlwB/O/II/ST/B1-14			Advanced machine learning methods	
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		3		
Przynależność do grupy zajęć		B. Grupa zajęć kierunkowych B1. Grupa zajęć kierunkowych obowiązkowych		
Status przedmiotu		Obowiązkowy		
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			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 pogłębienie wiedzy studentów w zakresie zaawansowanych metod uczenia maszynowego oraz rozwinięcie umiejętności projektowania, implementacji i oceny modeli uczenia maszynowego wykorzystywanych do rozwiązywania złożonych problemów analizy danych.
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p><b>Treści wykładów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do zaawansowanych metod uczenia maszynowego – przegląd technik i obszarów zastosowań.</li> <li>2. Metody zespołowe (ensemble learning): bagging, boosting, random forest, gradient boosting.</li> <li>3. Zaawansowane metody klasyfikacji i regresji.</li> <li>4. Sieci neuronowe i głębokie uczenie – podstawowe architektury i metody trenowania.</li> <li>5. Modele sekwencyjne i rekurencyjne sieci neuronowe.</li> <li>6. Metody redukcji wymiarowości i reprezentacji danych (np. PCA, autoenkodery).</li> <li>7. Uczenie nienadzorowane – zaawansowane metody klasteryzacji i analizy danych.</li> <li>8. Optymalizacja modeli, regularyzacja i zapobieganie przeuczeniu.</li> <li>9. Ocena jakości modeli oraz metody walidacji.</li> <li>10. Przegląd aktualnych trendów i zastosowań uczenia maszynowego.</li> </ol> <p>Suma: 15 [h]</p> <p><b>Treść laboratoriów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konfiguracja środowiska programistycznego oraz praca z bibliotekami do uczenia maszynowego.</li> <li>2. Implementacja i analiza metod zespołowych na rzeczywistych zbiorach danych.</li> <li>3. Budowa i trenowanie modeli klasyfikacyjnych i regresyjnych.</li> <li>4. Implementacja podstawowych sieci neuronowych z wykorzystaniem wybranych bibliotek.</li> <li>5. Eksperymenty z modelami głębokiego uczenia.</li> <li>6. Zastosowanie metod redukcji wymiarowości w analizie danych.</li> <li>7. Implementacja algorytmów klasteryzacji i analiza wyników.</li> <li>8. Optymalizacja hiperparametrów modeli.</li> <li>9. Walidacja i porównanie jakości różnych modeli.</li> <li>10. Projekt laboratoryjny – zastosowanie wybranych metod uczenia maszynowego do rozwiązania praktycznego problemu.</li> </ol> <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>
	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. Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco: Ocena z laboratorium: test lub projekt Na ocenę z wykładu składa się wynik otwartego testu pisemnego.
--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Student zna zaawansowane metody uczenia maszynowego, w tym metody zespołowe, sieci neuronowe oraz techniki redukcji wymiarowości danych.	K_W07 K_W08 K_W09	wykład	Zaliczenie na ocenę	pisemny test otwarty
W2	Student rozumie zasady projektowania, trenowania i oceny modeli uczenia maszynowego oraz zna metody optymalizacji ich działania.	K_W07 K_W08 K_W09	wykład	Zaliczenie na ocenę	pisemny test otwarty
U1	Student potrafi przygotować dane oraz dobrać odpowiednie algorytmy uczenia maszynowego do rozwiązywania złożonych problemów analizy danych.	K_W03 K_W04 K_W05	laboratorium	Zaliczenie na ocenę	pisemny test lub projekt
U2	Student potrafi implementować i trenować zaawansowane modele uczenia maszynowego z wykorzystaniem wybranych narzędzi programistycznych i bibliotek.	K_W03 K_W04 K_W05	laboratorium	Zaliczenie na ocenę	pisemny test lub projekt
U3	Student potrafi oceniać jakość modeli oraz interpretować wyniki eksperymentów z zastosowaniem odpowiednich metod walidacji.	K_W03 K_W04 K_W05	laboratorium	Zaliczenie na ocenę	pisemny test lub projekt
K1	Student jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie nowych metod uczenia maszynowego oraz pracy zespołowej przy realizacji projektów analitycznych.	K_K01	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. Christopher M. Bishop – Pattern Recognition and Machine Learning, Springer.</li> <li>2. Kevin P. Murphy – Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press.</li> <li>3. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville – Deep Learning, MIT Press.</li> <li>4. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman – The Elements of Statistical Learning, Springer.</li> <li>5. Aurélien Géron – Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, O'Reilly Media.</li> <li>6. Artykuły naukowe oraz aktualna dokumentacja bibliotek i narzędzi wykorzystywanych w uczeniu maszynowym.</li> </ol> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ethem Alpaydin – Introduction to Machine Learning, MIT Press.</li> <li>2. Charu C. Aggarwal – Neural Networks and Deep Learning, Springer.</li> <li>3. Wołoszyn, J. W., &amp; Molga, A. M. (2025). Artificial intelligence in science and technology : from biomedical image analysis to engineering and digital security. W Monografie - Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego (No. 346; s. 113). Uniwersytet Radomski im. Kazimierza Pułaskiego. <a href="https://katalog.uniwersytetradom.pl/1783601774065/woloszyn-jacek/artificial-intelligence-in-science-and-technology?bibFilter=178">https://katalog.uniwersytetradom.pl/1783601774065/woloszyn-jacek/artificial-intelligence-in-science-and-technology?bibFilter=178</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>