

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	TECHNICZNE ZASTOSOWANIA SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH		
I/O/1/NST/B2-9-1		TECHNICAL APPLICATIONS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS		
Język wykładowy	język polski			
Rok akademicki	2024/2025			
Kierunek	Informatyka			
w zakresie	-			
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia			
Profil studiów	ogólnoakademicki			
Forma studiów	studia niestacjonarne			
Semestr / semestry	7			
Przynależność do grupy zajęć	B2. Grupa zajęć kierunkowych – do wyboru			
Status przedmiotu	obieralny			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	12 [h]	5 ECTS
		Laboratorium	18 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		4 ECTS
	z dyscypliną	informatyka techniczna i telekomunikacja		5 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,5 ECTS)		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Katedra Informatyki i Teleinformatyki		
Koordynator		dr Artur Hermanowicz		
Adres strony internetowej pjo		www.wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		artur.hermanowicz@urad.edu.pl, +48 48 361 78 21		

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

Cel kształcenia:	Poznanie sieci neuronowych i ich zastosowań, a w szczególności: poznanie rodzajów sieci neuronowych, poznanie metod uczenia sieci neuronowych, poznanie zasad działania systemów samouczących się, stosowanie sieci neuronowych do rozpoznawania obiektów, klasyfikacji, aproksymacji oraz prognozowania.
Treści programowe:	<p>Wykład [BN, W1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perceptron, liniowa separowalność, algorytm uczenia perceptronu, pojemność i wagi perceptronu. Neurony z ciągłą funkcją aktywacji, algorytm wstecznej propagacji błędu, modyfikacje przyspieszające algorytm propagacji wstecznej, algorytm spadku gradientu, aproksymacja funkcji ciągłych za pomocą sieci neuronowych. Zastosowania sieci jednokierunkowych.</li> <li>2. Uczenie bez nadzoru, uczenie konkurencyjne, samoorganizujące mapy Kohonena.</li> <li>3. Sieci rekurencyjne. Model Hopfielda. Pojemność sieci Hopfielda, wagi połączeń, pamięć asocjacyjna. Zastosowania sieci rekurencyjnych w modelowaniu.</li> <li>4. Zastosowania sieci neuronowych w rozpoznawaniu dźwięku, obrazów, techniki rozpoznawania pisma. Zastosowania sieci neuronowych w aproksymacji. Prognozowanie za pomocą sieci neuronowych.</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 12 [h]</p> <p>Laboratorium [BN, U1, K1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastosowanie jednokierunkowej wielowarstwowej sieci neuronowej typu MLP do wieloklasowego rozpoznawania obrazów.</li> <li>2. Zastosowanie sieci samouczącej się Kohonena do przetwarzania obrazów i tworzenia efektów graficznych.</li> <li>3. Zastosowanie rekurencyjnej sieci neuronowej Hopfielda do odtwarzania obrazów.</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 18 [h]</p>

Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody podające (wykład informacyjny),</li> <li>– metody problemowe (wykład problemowy, wykład konwersatoryjny),</li> <li>– metody aktywizujące (dyskusja dydaktyczna),</li> <li>– metody eksponujące (film, ekspozycja, pokaz),</li> <li>– metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> <li>– metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, rachunkowe, symulacja)</li> </ul>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla danego 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 w regulaminie studiów.</p> <p>Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco:</p> <p>Na ocenę z laboratorium składa się: punktowa ocena wykonanych zadań laboratoryjnych, punktowa ocena sprawozdań (90%), punktowa ocena aktywności na zajęciach (10%).</p> <p>Ocena z egzaminu – wynik otwartego testu pisemnego.</p> <p>Zdobyte w poszczególnych formach zajęć punkty przeliczane zostają na ocenę wg skali:</p> <p>Ocena 2 poniżej 51%</p> <p>Ocena 3 od 51%</p> <p>Ocena 3,5 od 61%</p> <p>Ocena 4 od 71%</p> <p>Ocena 4,5 od 81%</p> <p>Ocena 5 od 91%</p>

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	zagadnienia związane z sztucznymi sieciami neuronowymi, ich rodzaje, funkcjonowanie, możliwości i zastosowania, metodologię związaną z koniecznością rzetelnego oceniania i porównywania różnych zastosowań sztucznych sieci neuronowych,	K_WG12 K_WK19	wykład	egzamin	pisemny test otwarty
U1	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi je selekcjonować i integrować, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski w celu uzyskania najbardziej aktualnych informacji z zakresu sztucznych sieci neuronowych, wykorzystywać nabytą wiedzę do modelowania sztucznych sieci neuronowych, implementowania algorytmów ich funkcjonowania i uczenia, zaplanować i przeprowadzić eksperyment związany z zastosowaniem sztucznej sieci neuronowej wykorzystując poznane narzędzia, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski,	K_UW01 K_UW05 K_UW06 K_UW11	laboratorium	zaliczenie	punktacja zadań laboratoryjnych, ocena sprawozdań
K1	obserwacji zmian zachodzących w zakresie zastosowań sztucznych sieci neuronowych będąc świadomym konieczności aktualizowania i poszerzania wiedzy w zakresie nauk informatycznych,	K_KK01 K_KK02	wykład / laboratorium	obserwacja	dyskusja, aktywność na zajęciach, prezentacja wyników prac

Literatura i pomoce naukowe
1. Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D.: Sztuczne sieci neuronowe – podstawy i zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994
2. Kościński R.: Sztuczne sieci neuronowe. Dynamika nieliniowa i chaos, PWN, Warszawa 2024
3. Krzyśko M., Górecki T., Skorzybut M.: Systemy uczące się. Rozpoznawanie wzorców, analiza skupień i redukcja wymiarowości, WNT, Warszawa 2009
4. Mańdziuk J.: Sieci neuronowe typu Hopfielda, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2000
5. Nałęcz M. (red.): Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2000
6. Osowski S.: Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, wyd. 4, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020
7. Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L.: Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, Warszawa 1997
8. Tadeusiewicz R.: Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa 1993
9. Żurada J., Barski M., Jędruch W.: Sztuczne sieci neuronowe, PWN, Warszawa 1996

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	12 [h]
Udział w ćwiczeniach / laboratoriach / projektach / seminariach	X	X	18 [h]
Udział w konsultacjach	5 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów	X	90 [h]	X
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu			
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h] / 0,2 ECTS	90 [h] / 3,6 ECTS	30 [h] / 1,2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	5 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>