

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)****Opis przedmiotu**

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	TECHNICZNE ZASTOSOWANIA SIECI NEURONOWYCH	
I/O/1(i)/ST/B1-20			TECHNICAL APPLICATIONS OF NEURAL NETWORKS	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2020/2021		
Kierunek		Informatyka		
w zakresie				
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		szósty		
Przynależność do grupy zajęć		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	30 [h]	3 ECTS
		Ćwiczenia laboratoryjne	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		1 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	informatyka techniczna i telekomunikacja informatyka		2 ECTS 1 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 1,2 ECTS)		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Katedra Informatyki		
Koordynator		dr Artur Hermanowicz		
Adres strony internetowej pjo		www.wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		artur.hermanowicz@uthrad.pl		

**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><b>Wykłady</b>                      Perceptron, liniowa separowalność, algorytm uczenia perceptronu, pojemność i wagi perceptronu [2h]. – W1                      Neurony z ciągłą funkcją aktywacji, algorytm wstecznej propagacji błędów, modyfikacje przyspieszające algorytm propagacji wstecznej, algorytm spadku gradientu, aproksymacja funkcji ciągłych za pomocą sieci neuronowych [2h]. – W1                      Zastosowania sieci jednokierunkowych [2h]. – W1                      Uczenie bez nadzoru, uczenie konkurencyjne, samoorganizujące mapy Kohonena [2h]. – W1                      Sieci rekurencyjne. Model Hopfielda. Pojemność sieci Hopfielda, wagi połączeń, pamięć asocjacyjna [4h]. – W1                      Maszyny Boltzmanna [2h]. – W1                      Zastosowania sieci rekurencyjnych w modelowaniu [2h]. – W1                      Zastosowania sieci neuronowych w rozpoznawaniu dźwięku, obrazów, techniki rozpoznawania pisma [2h]. – W1                      Zastosowania sieci neuronowych w aproksymacji [2h]. – W1                      Prognozowanie za pomocą sieci neuronowych [2h]. – W1                      Wprowadzenie do algorytmów genetycznych [2h]. – W1                      Podstawy działania algorytmów genetycznych [2h]. – W1                      Zastosowania algorytmów genetycznych [2h]. – W1                      Wykorzystanie algorytmów genetycznych do uczenia sieci neuronowych [2h]. – W1</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>                      Zastosowanie jednokierunkowej wielowarstwowej sieci neuronowej typu MLP do wieloklasowego rozpoznawania obrazów [10h]. – U1, U2, U3, U4, K1                      Zastosowanie sieci samouczącej się Kohonena do przetwarzania obrazów i tworzenia efektów graficznych [10h]. – U1, U2, U3, U4, K1                      Zastosowanie rekurencyjnej sieci neuronowej Hopfielda do odtwarzania obrazów [10h]. – U1, U2, U3, U4, K1</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Metody podające - wykład informacyjny – W1 Metody praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne - U1, U2, U3, U4, K1 Wszystkie zastosowane metody umożliwiają rozpoznawanie i zaspokajanie indywidualnych potrzeb studentów, w tym studentów niepełnosprawnych oraz indywidualizację toku studiów.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	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. Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco: Ćwiczenia laboratoryjne – warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia dla tej formy zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen za pomocą przyjętych dla przedmiotu metod oceniania. Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych stanowi sumę ocen: 90% projekty, 10% aktywność na zajęciach. Wykład – 100% ocena z testu zaliczeniowego.

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	Ma podstawową wiedzę w zakresie sztucznych sieci neuronowych, ich rodzajów, możliwości i zastosowań.	K_WG12 K_WK19	wykład	zaliczenie na ocenę	kolokwium, projekt, aktywność na zajęciach
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi je selekcjonować i integrować,	K_UW01	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	projekt, aktywność na zajęciach

	dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski w celu uzyskania najbardziej aktualnych informacji z zakresu sieci neuronowych.				
U2	Potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do modelowania sztucznych sieci neuronowych, implementowania algorytmów ich funkcjonowania i uczenia.	K_UW05	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	projekt, aktywność na zajęciach
U3	Potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty związane z sieciami neuronowymi, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_UW06	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	projekt, aktywność na zajęciach
U4	Potrafi stosować nowoczesne narzędzia informatyczne do rozwiązywania sytuacji problemowych z różnych dziedzin w aspekcie zastosowań sieci neuronowych.	K_UW11	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	projekt, aktywność na zajęciach
K1	Potrafi wykazać się odpowiedzialnością w pracy w zespole przy realizacji projektów z zakresu zastosowań sztucznych sieci neuronowych.	K_KO06	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	projekt, aktywność na zajęciach
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się: K_WG12+++; K_WK19++; K_UW01+++; K_UW05+++; K_UW06++; K_UW11++; K_KO06++					

#### Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

##### Literatura podstawowa:

1. Osowski S.: *Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym*, WNT, Warszawa 1996.
2. Tadeusiewicz R.: *Sieci neuronowe*, Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa 1993.
3. Żurada J., Barski M., Jędruch W.: *Sztuczne sieci neuronowe*, PWN, Warszawa 1996.

##### Literatura uzupełniająca:

1. Kacprzak T., Slot K.: *Sieci neuronowe komórkowe*, PWN, Warszawa-Łódź 1995.
2. Korbicz J., Obuchowicz A., Uciński D.: *Sztuczne sieci neuronowe – podstawy i zastosowania*, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994
3. Mańdziuk J.: *Sieci neuronowe typu Hopfielda*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2000.
4. Nałęcz M. (red.): *Sieci neuronowe*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2000
5. Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L.: *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, PWN, Warszawa 1997.

#### 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	30 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	10[h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	30 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	X	5 [h]	X
Udział w konsultacjach	4 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia	X	X	X
Udział w zaliczeniu	1[h]	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2 ECTS	15 [h]/0,6ECTS	60 [h]/ 2,2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3ECTS		

#### Informacje dodatkowe, uwagi

--