

I. KARTA OPISU PRZEDMIOTU	
Kierunek	Mechatronika
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Profil kształcenia	Praktyczny
Forma prowadzenia studiów	Stacjonarne
Przedmiot/kod modułu	Sztuczna inteligencja/SzI
Rok studiów	2
Semestr	3
Liczba godzin	15w, 30lab
Liczba punktów ECTS	3/ 2 praktyczne
Prowadzący przedmiot	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych	<p><u>Wiedza:</u> Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki – w tym, głównie rachunku macierzowego, elementów logiki matematycznej oraz podstaw analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa.</p> <p><u>Umiejętności:</u> Powinien posiadać umiejętność sprawnej obsługi komputera klasy PC oraz urządzeń zewnętrznych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.</p> <p><u>Kompetencje:</u> Powinien mieć zdolność aktywnego uczestniczenia w zorganizowanych wykładach dla dużej grupy osób i powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji, a także mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu realizującego np. wspólny projekt</p>

Cel (cele) modułu kształcenia	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu sztucznej inteligencji (ang. <i>Artificial Intelligence</i> ) – obejmującej zagadnienia logiki rozmytej, obliczeń ewolucyjnych, sieci neuronowych i ich wykorzystania. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania tzw. problemów <i>AI</i> - trudnych, jak np.: podejmowanie decyzji w warunkach braku wszystkich danych (lub dysponowanie tylko danymi niepewnymi), realizacja systemów posługujących się „rozumowaniem racjonalnym”, zarządzanie wiedzą, preferencjami i informacją w odniesieniu do obiektów o złożonej dynamice i silnej nieliniowości modelu, trudnymi do identyfikacji	
<b>II. EFEKTY UCZENIA SIĘ</b> Ważne: Nie musimy dzielić efektów uczenia się dla modułów (przedmiotów) na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych; każdy moduł (przedmiot) nie musi obejmować wszystkich trzech kategorii efektów uczenia się.		
Symbol efektów uczenia się (Kod modułu,	Potwierdzenie osiągnięcia efektów uczenia się (co student potrafi po zakończeniu modułu?)	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
SzI_W01	ma elementarną wiedzę w zakresie teorii i podstawowych metod sztucznej inteligencji i systemów decyzyjnych. ma także wiedzę niezbędną do wykorzystania tych metod w liniowych i podstawowych nieliniowych systemach dynamicznych i statycznych oraz dla procesów losowych i wielkości niepewnych, a także dla opisu algorytmów sterowania i opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów.	MR_W08  MR_W17
SzI_W02	Zna i rozumie zasady uczenia sztucznych sieci neuronowych, systemów eksperckich lub rozmytych i ma wiedzę niezbędną do realizacji tego procesu.	MR_W08
SzI_W03	Ma podstawowa wiedzę w zakresie sieci neuronowych rozmytych i systemów rozmytych (wnioskowania rozmytego – Mamdaniego-Zadeha, Takagi-Sugeno-Kanga, itp.).	MR_W08
SzI_U01	Potrafi określić typy preferowanych rodzajów układów sztucznej inteligencji (w tym układów neuronowych lub eksperckich czy rozmytych) do postawionego zadania w systemie optymalizacji czy innego problemu informatyki lub automatyki.	MR -_U13
SzI_K01	Rozumie konieczność ciągłego doksztalcania się w zakresie metod sztucznej inteligencji z uwagi na dynamiczny rozwój tej dziedziny nauki, jest przy tym świadomy własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów	MR_K01  MR_K03

III. TREŚCI UCZENIA SIĘ		
Symbol	Treści uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się modułu
TK_01	Modele neuronów i metody ich uczenia (perceptron, neuron sigmoidalny, neuron typu adaline, instar i outstar Grossberga, neurony typu WTA, model neuronu Hebba, model stochastyczny neuronu). Sieci jednokierunkowe wielowarstwowe typu sigmoidalnego (FFT) - sieć jednowarstwowa, sieć wielowarstwowa perceptronowa, algorytmy gradientowe uczenia sieci (metoda propagacji wstecznej, dobór współczynnika uczenia, metody heurystyczne uczenia sieci, porównanie efektywności algorytmów uczących, elementy optymalizacji globalnej, metody inicjalizacji wag. Problemy praktycznego wykorzystania sieci neuronowych. Zasady doboru architektury sieci (dobór optymalnej architektury sieci, metody rozbudowy sieci, dobór próbek uczących sieci, wtrącanie szumu do wzorców uczących, przykłady zastosowań sieci perceptronowej). Sieci neuronowe radialne (podstawy matematyczne, sieć neuronowa radialna, metody uczenia sieci neuronowych radialnych, przykłady zastosowania sieci radialnych, metody doboru liczby funkcji bazowych, porównanie sieci radialnych z sieciami sigmoidalnymi)	SzI_W01
TK_02	Sieci rekurencyjne jako pamięci asocjacyjne (sieć autoasocjacyjna Hopfielda, sieć Hamminga, sieć typu BAM, itp.). Sieci rekurencyjne tworzone na podstawie perceptronu (sieć perceptronowi ze sprzężeniem zwrotnym, sieć rekurencyjna Elmana, sieć RTRN). Sieci samoorganizujące się na zasadzie współzawodnictwa (zależności podstawowe sieci samoorganizujących się przez współzawodnictwo, algorytmy uczące sieci samoorganizujących, zastosowania sieci samoorganizujących, sieć hybrydowa)	SzI_W02
TK_03	Podstawy matematyczne systemów rozmytych. Operacje na zbiorach rozmytych, rozmytość a prawdopodobieństwo, reguły rozmyte wnioskowania, systemy wnioskowania rozmytego Mamdaniego-Zadeha, model wnioskowania Takagi-Sugeno-Kanga. Sieci neuronowe rozmyte - struktura sieci rozmytej TSK, struktura sieci Wanga-Mendela, algorytm hybrydowy uczenia sieci rozmytych, algorytm samoorganizacji w zastosowaniu do uczenia sieci rozmytej, adaptacyjny algorytm samoorganizacji dla sieci rozmytej. Regulatory rozmyte - zasady konstrukcji, zastosowania	SzI_W03
TK_04	Symulator SSN - Wybrane problemy i metody doboru danych uczących, tworzenia zbioru walidacyjnego i testowego dla sztucznych sieci neuronowych. Zapoznanie się z metodą wstecznej propagacji błędów w procesie uczenia SSN. Zdolność sieci do generalizacji nabytej wiedzy. Wykorzystanie własności różnych typów sieci w zagadnieniach optymalizacji. Dobór optymalnej architektury sieci neuronowej. Analiza wyboru	SzI_U01

	rodzaju sieci stosownie do typu rozwiązywanego przez sieć problemu technicznego. Dobór architektury sieci i optymalizacja tej architektury (np. twierdzenie Kołmogorowa, odporność sieci na zmiany architektury). Porównanie efektywności algorytmów uczących. Dobór najbardziej efektywnego współczynnika uczenia.			
IV. LITERATURA PRZEDMIOTU				
Podstawowa	<div>1. Osowski S., Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, Warszawa, 1996 rok.</div> <div>2. Tadeusiewicz R., Elementarne wprowadzenie do techniki sieci neuronowych z przykładowymi programami, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1999.</div> <div>3. Osowski S., Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000.</div>			
Uzupełniająca	<div>1. Widman L., Loparo K., Nielsen N., Artificial intelligence, Simulation and modeling, John Wiley and Sons, New York, 1989.</div> <div>2. Sztuczne sieci neuronowe – Laboratorium, praca zbiorowa pod red. A. Rybarczyka, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Wyd. I, Poznań 2007, ISBN 978-83-7143-261-3, Wydanie II (2009).</div> <div>3. Żurada J., Barski M., Jędruch W., Sztuczne sieci neuronowe, PWN, Warszawa, 1997.</div>			
V. SPOSÓB OCENIANIA PRACY STUDENTA				
Symbol efektu uczenia się dla modułu (zgodnie z tabelą nr II)	Symbol treści uczenia się realizowanych w trakcie zajęć (zgodnie z tabelą nr III)	Forma realizacji treści uczenia się (wykład, ćwiczenia itd.)	Typ oceniania (diagnostyczna, formująca, podsumowująca)	Metody oceny (odpytanie, prezentacja, test, egzamin, inne)
Szl_W01 Szl_W02 Szl_W03	TK_01, TK_02, TK_03	wykład	Podsumowująca	Egzamin
Szl_U01	TK_04	laboratorium	Podsumowująca	Zaliczenie (działalność praktyczna na stanowisku oraz częściowe sprawozdania z ćwiczeń lab.)

<b>VI. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA(w godzinach)</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (godz. lekcyjna - 45 min.)
<b>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem ( tzw. kontaktowe)</b>	Godz.
1. Wykład	15
2. Laboratorium	30
3. ....	
<b>Praca własna studenta</b> ( np. przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie do egzaminu, inne)	30
4. Wykład	10
5. Laboratorium	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	75
<b>VII. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA(ECTS)</b>	
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS z przedmiotu (liczba punktów, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela oraz w ramach zajęć o charakterze praktycznym – laboratoryjne, projektowe, itp.)</b>	3 ECTS
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	2 ECTS
<b>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich</b>	2ECTS
<b>Nakład pracy własnej studenta</b>	1 ECTS
<b>VI. KRYTERIA OCENY</b>	
5	znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje
4,5	bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
4	dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
3,5	zadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, ale ze znacznymi niedociągnięciami
3	zadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, z licznymi błędami
2	niezadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje

**Zatwierdzenie karty:**

Opracował:

Sprawdził pod względem formalnym (koordynator modułu):

Zatwierdził (Dyrektor Instytutu): .....