

Jednostka prowadząca przedmiot		<b>Wydział Informatyki i Nauk o Żywności Zakład Systemów Mobilnych i Multimediów</b>	
Nazwa przedmiotu		ECTS	Kod przedmiotu
<b>Sztuczna inteligencja</b>		<b>3</b>	<b>AIRIS3-SZTIN AIRIN3-SZTIN</b>
Kierunek studiów		Poziom kształcenia	Rok akademicki
<b>Automatyka i Robotyka</b>		<b>I stopień</b>	<b>2018/2019</b>
Specjalność studiów: semestr 3 przed wyborem specjalności: Systemy oprogramowania lub Grafika komputerowa i Multimedia			
Profil studiów: praktyczny			
rok studiów	semestr	Forma studiów	Język przedmiotu
<b>II</b>	<b>3</b>	<b>Stacjonarne/Niestacjonarne</b>	<b>polski</b>
Forma zajęć: Wykłady i Pracownia specjalistyczna			
Imię, nazwisko i stopień naukowy koordynatora przedmiotu <sup>1</sup> : <b>dr inż. Aneta Wiktorzak</b>			
Imiona, nazwiska, stopnie naukowe członków zespołu dydaktycznego <sup>2</sup> : <b>dr inż. Aneta Wiktorzak, dr inż. Marcin Derlatka</b>			
Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
<b>dr inż. Aneta Wiktorzak dr inż. Marcin Derlatka</b>		<b>dr inż. Marcin Derlatka</b>	
<b>Wymagania wstępne:</b> Analiza matematyczna, Logika matematyczna, Programowanie. Celem przedmiotu jest zarysowanie podstawowych metod i technik sztucznej inteligencji oraz ujęcie ich w kontekście algorytmicznym. Wyposażenie słuchaczy w umiejętności posługiwania się narzędziami sztucznej inteligencji w zakresie prognozowania, klasyfikowania, aproksymacji i estymacji oraz wnioskowania logicznego.			
<b>Metody dydaktyczne oraz ogólna forma zaliczenia przedmiotu:</b>			
<b>Wykład<sup>3</sup>:</b> wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, komputerowa symulacja procesów.			
<b>Pracownia specjalistyczna (PS):</b> rozwiązywanie zadań, analiza problemu, implementacja kodu, komputerowa symulacja procesów.			
<b>Udział oceny z danej formy zajęć w ocenie końcowej z przedmiotu:</b> <b>Wykład:</b> 50% <b>Pracownia specjalistyczna (PS):</b> 50%			
<b>Formy zaliczenia przedmiotu<sup>4</sup>:</b> <b>Wykład:</b> Ocena z egzaminu (90%), aktywność studenta (10%). <b>Pracownia specjalistyczna (PS):</b> Zaliczenie sprawozdań z rozwiązanymi zadaniami, student powinien zdobyć min 50 pkt przewidzianych w tej kategorii (20%). Ocena z kolokwium (70%). Ocena programów dodatkowych napisanych przez studentów (10%).			

<sup>1</sup> Osoba nadzorująca zakres merytoryczny przedmiotu.

<sup>2</sup> Osoby prowadzące dany przedmiot z podziałem na studia stacjonarne i niestacjonarne.

<sup>3</sup> Wykład, np.: tradycyjny/z prezentacją multimedialną/ problemowy/konwersatoryjny/ z elementami aktywizacji studentów/ Ćwiczenia, np.: studia przypadków/ gry symulacyjne/ praca indywidualna/ praca w zespołach zadaniowych/ analiza tekstów z dyskusją/ projekty praktyczne/ rozwiązywanie zadań

<sup>4</sup> Ocena ogólna obejmująca: część wykładową (... %) oraz część ćwiczeniową (...%). Formy zaliczenia:

Wykład, np.:

- egzamin (zaliczenie) pisemny: testowy / z pytaniami (zadaniami) otwartymi / dłuższa wypowiedź pisemna (rozwiązywanie problemu), praca projektowa, esej
- egzamin (zaliczenie) ustne

Ćwiczenia, np.:

- kolokwium,
- wykonanie pracy zaliczeniowej: przygotowanie projektu lub prezentacji / przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników (pisemna / ustna / przedstawiana podczas zajęć) / wykonanie (określonej) pracy praktycznej,
- aktywność na zajęciach

**Uwagi:** Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie min 3.0 z pracowni specjalistycznej oraz min 3.0 z wykładu. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną oceny z pracowni specjalistycznej i wykładu. Do egzaminu zerowego mogą przystąpić studenci, którzy uzyskali zaliczenie z Pracowni specjalistycznej z oceną 5.0.

**Liczba godzin zajęć z podziałem na formy prowadzenia zajęć:**

Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
wykład- 15h ; ćwiczenia- ; PS- 30h; seminarium- ; konwersatorium- ;	wykład- 8 h ; ćwiczenia- ; PS- 16h; seminarium- ; konwersatorium- ;

Forma zajęć	Pełny opis przedmiotu:
Wykłady	<b>1. Wybrane zagadnienia sztucznej inteligencji.</b> Wprowadzenie. Rys historyczny sztucznej inteligencji. Dziedziny SI. Systemy ekspertowe. Robotyka. Przetwarzanie mowy i języka naturalnego. Heurystyka i strategie poszukiwań. Kognitywistyka. Inteligencja mrówek. Sztuczne życie. Boty. Kierunki rozwoju SI
	<b>2. Metody reprezentacji wiedzy z wykorzystaniem zbiorów przybliżonych.</b> Pojęcia podstawowe. Teoria zbiorów przybliżonych. System informacyjny Tablica decyzyjna. Relacja P- nierozróżnialności. Aproksymacja zbioru. Klasa abstrakcji.
	<b>3. Metody reprezentacji wiedzy z wykorzystaniem zbiorów rozmytych typu1.</b> Podstawowe pojęcia i definicje teorii zbiorów rozmytych. Funkcje przynależności. Operacje na zbiorach rozmytych.
	<b>4. Liczby rozmyte.</b> Twierdzenie Dubois i Prade. Zastosowanie zbiorów rozmytych. Predykcja, optymalizacja. Rozmyta metoda Delphi //predykcja. Ważona rozmyta metoda Delphi. Rozmyta metoda PERT //optymalizacja.
	<b>5. Normy trójkątne. Podejmowanie decyzji w warunkach rozmytych.</b> Normy trójkątne. Podejmowanie decyzji w warunkach rozmytych. Cel rozmyty. Ograniczenie rozmyte. Decyzja rozmyta. Przykłady zastosowań: podział dywidendy, polityka zatrudnienia, polityka mieszkaniowa dla rodzin z niskim dochodem, ocena studentów, strategia wyboru uczelni, ustalenie ceny nowego produktu.
	<b>6. Klasyczny algorytm genetyczny.</b> Wprowadzenie, klasyczny algorytm genetyczny. Problem optymalizacji a algorytmy ewolucyjne. Najważniejsze pojęcia i definicje związane z algorytmami ewolucyjnymi.
	<b>7. Skalowanie funkcji przystosowania.</b> Podstawowe złączenia skalowania, skalowanie liniowe, obcinanie typu sigma, skalowanie potęgą, skalowanie rankingowe.
	<b>8. Metody selekcji w AE.</b> Wprowadzenie teoretyczne. Metody selekcji oparte na funkcji przystosowania. Metoda wyboru deterministycznego. Metoda wyboru losowego z powtórzeniami (koła ruletki). Metoda wyboru wg reszt bez powtórzeń. Metoda wyboru wg reszt z powtórzeniami. Rankingowe metody selekcji.
	<b>9. Zaawansowane techniki w algorytmach ewolucyjnych.</b> Eksploracja i eksploatacja. Metody selekcji, krzyżowania i mutacji, wpływ operatorów selekcji, krzyżowania i mutacji na proce optymalizacji, twierdzenie o schematach i hipoteza cegiełek.
	<b>10. Strategie ewolucyjne.</b> Strategie ewolucyjne, programowanie ewolucyjne, programowanie genetyczne. Rodzaje strategii ewolucyjnych. Strategia ewolucyjna (1+1). Strategia ewolucyjna ( $\mu + \lambda$ ). Strategia ewolucyjna ( $\mu, \lambda$ ). Programowanie ewolucyjne.
	<b>11. Sztuczne sieci neuronowe.</b> Wstęp do sieci neuronowych. Historia rozwoju sztucznych sieci neuronowych. Biologiczne inspiracje SSN. Matematyczny model sztucznego neuronu i sieci neuronowej. Funkcje aktywacji.

	<p><b>12. Rodzaje sztucznych sieci neuronowych.</b> Perceptron. Jednokierunkowa sieć jednowarstwowa. Rekurencyjna sieć jednowarstwowa. Sieć wielowarstwowa.</p>	
	<p><b>13. Sztuczne sieci neuronowe – uczenie nadzorowane.</b> Nauka sieci — podstawowe modele. Podstawowe metody uczenia nadzorowanego w sieciach jednokierunkowych. Reguła dla perceptronu. Reguła delta.</p>	
	<p><b>14. Algorytm wstecznej propagacji błędów.</b> Uczenie metodą wstecznej propagacji błędów. Proces uczenia nadzorowanego dla elementu sieci. Zasada wstecznej propagacji błędu. Propagowanie sygnału błędu do warstwy ukrytej.</p>	
	<p><b>15. Przykłady zastosowań SSN.</b> Wpływ poszczególnych parametrów na proces uczenia, liczba neuronów ukrytych, współczynnik uczenia, współczynnik momentum. Przykład zastosowań SSN.</p>	
	<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
	<b>Razem 15 godz.</b>	<b>Razem 8 godz.</b>
<b>Pracownia specjalistyczna</b>	<p>1. Programowanie w Matlab. Interfejs. Zmienne. Wektory (macierze jednowierszowe lub jednokolumnowe). Macierze dwuwymiarowe. Działania macierzowe i tablicowe.</p>	
	<p>2. Podstawowe funkcje i stałe. Operatory relacji. Operatory i funkcje logiczne.</p>	
	<p>3. Instrukcja if. Instrukcja switch. Pętla for i while.</p>	
	<p>4. Tworzenie m-plików. Skrypty.</p>	
	<p>5. Funkcje. Podfunkcje.</p>	
	<p>6. Grafika w Matlabie. Grafika 2D</p>	
	<p>7. Grafika 3D. Wykresy funkcji.</p>	
	<p>8. Simulink – modelowanie systemów dynamicznych. Model matematyczny. Simulink</p>	
	<p>9. Simulink – przykłady modeli systemów dynamicznych</p>	
	<p>10. Wybrane możliwości numeryczne pakietu Matlab</p>	
	<p>11. Praca z Toolboxes: Neural Network, Genetic Algorithm.</p>	
	<p>12. Modelowanie systemów KAG w Matlabie.</p>	
	<p>13. Klasyfikacja obiektów rastrowych i punktów przestrzeni z zastosowanie SSN.</p>	
	<p>14. Zastosowanie SSN w zadaniach aproksymacji.</p>	
	<p>15. Modelowanie systemów SSN w Matlabie.</p>	
		<b>Stacjonarne</b>
	<b>Razem 30 godz.</b>	<b>Razem 16 godz.</b>
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leszek Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2009.</li> <li>2. Robert Kosiński, Sztuczne sieci neuronowe, WNT, Warszawa 2007.</li> <li>3. Jarosław Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.</li> </ol>		

**Literatura uzupełniająca:**

1. Wiktor Treichel, Marcin Stachurski, Matlab dla studentów. Ćwiczenia, zadania, rozwiązania. Witkom, Warszawa 2009.
2. Andrzej Zalewski, Rafał Cegiela, Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowania, Wyd. NAKOM, Poznań 2012.
3. Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek, Matlab i Simulink, Podręcznik użytkownika, Helion 2004.
4. Rudra Pratap, Matlab 7 dla naukowców i inżynierów, PWN, Warszawa 2013.
5. Marek Czajka, Matlab, Helion 2005.

Efekty kształcenia dla przedmiotu	Forma zajęć Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia (symbol efektu)	Sposób weryfikacji efektów kształcenia											
		egzamin pisemny/zaliczenie pisemne	egzamin ustny/zaliczenie ustne	kolokwium	projekt indywidualny	projekt zespołowy	prezentacja	referat	praca w grupach na zajęciach	aktywność na zajęciach	dyskusja	Case study (kazusy)	
<i>1_W</i>	K_W03	X											
<i>1_U</i>	K_U02 K_U05			X	X						X		
<i>2_U</i>	K_U02 K_U05			X	X						X		
<i>3_U</i>	K_U02 K_U05			X	X						X		
<i>1_K</i>	K_K03				X						X		

<b>Praca własna studenta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie się do pracowni specjalistycznej</li> <li>- analiza materiału z wykładu</li> <li>- przygotowanie się do egzaminu</li> <li>- przygotowanie do kolokwium</li> <li>- studiowanie literatury</li> <li>- indywidualne rozwiązywanie przykładów praktycznych</li> <li>- przygotowanie rozwiązań zadań dodatkowych</li> </ul>
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<sup>i</sup> Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela są to tzw. godziny kontaktowe (również nieujęte w rozkładzie zajęć, np. konsultacje, zaliczenia/egzamin). Suma punktów ECTS obu nakładów może być większa od ogólnej liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi.

Wskaźniki ilościowe	Nakłady pracy studenta związane z zajęciami <sup>i</sup> :	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba godzin	Punkty ECTS	Liczba godzin	Punkty ECTS
	wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela (np. wykład, ćwiczenia, konsultacje, egzamin, zaliczenie)	51	2	30	1
	niewymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela (np. przygotowanie do egzaminu, opracowanie przypadku, przygotowanie do ćwiczeń itp.)	33	1	50	2
	o charakterze praktycznym (np. rozwiązywanie przykładów praktycznych na ćwiczeniach, przygotowanie projektu, indywidualne rozwiązywanie przykładów praktycznych (case study))	55	2	58	2
<b>Data opracowania:</b>		<b>Koordynator przedmiotu:</b>		<b>Podpis Koordynatora:</b>	
2018-09-11		dr inż. Aneta Wiktorzak			