

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy agentowe		Kod 1010515331010518499
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Aplikacje mobilne i wbudowane dla	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: - Laboratoria: 16 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzin(a) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Tomasz Łukaszewski email: Tomasz.Lukaszewski@cs.put.poznan.pl tel. 61 6652920 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		mgr inż. Jędrzej Potoniec email: Jędrzej.Potoniec@cs.put.poznan.pl tel. 61 6653026 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę ze sztucznej inteligencji, baz danych i logiki obliczeniowej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność programowania w językach deklaratywnych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom wiedzy o mechanizmach umożliwiających tworzenie inteligentnych systemów agentowych w Internecie przedmiotów.		
2. Rozwinięcie u studentów umiejętności analizy danych z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego.		
3. Kształtowanie u studentów umiejętności właściwego określania priorytetów służących realizacji zadań.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie sztucznej inteligencji - [K2st_W2]		
2. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu uczenie maszynowe - [K2st_W3]		
3. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu budowy inteligentnych systemów Internetu przedmiotów - [K2st_W6]		
Umiejętności:		
1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie - [K2st_U1]		
2. potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarze uczenia maszynowego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - [K2st_U4]		
3. potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi w uczeniu maszynowym - [K2st_U4]		
4. potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych integrując wiedzę z różnych obszarów informatyki - [K2st_U5]		
5. potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania informatyczne, w tym zadania nietypowe z dziedzin uczenia maszynowego - [K2st_U5]		
6. potrafi współdziałać w zespole - [K2st_U15]		
7. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia - [K2st_U16]		

Kompetencje społeczne:
1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzała - [K2st_K1] 2. zna przykłady i rozumie przyczyny błędnie działających systemów wnioskujących/planujących - [K2st_K2] 3. rozumie znaczenie popularyzowania najnowszych osiągnięć w obszarze uczenia maszynowego, reprezentacji wiedzy i automatycznego planowania - [K2st_K3] 4. ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego z zakresu informatyki - [K2st_K4]
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Ocena formująca: a) w zakresie wykładów: - na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach, b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń: - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań, Ocena podsumowująca: a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: - test problemowy realizowany na ostatnim wykładzie b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: - ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych, - ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: - omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych, - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.
Treści programowe
Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia: Koncepcja uczenia maszynowego, jego osadzenie w informatyce i matematyce. Podstawowe problemy wyróżniane w uczeniu maszynowym i ich zastosowanie w praktyce. Przedstawienie metod rozwiązywania omówionych wcześniej problemów. Zastosowania głębokich sieci neuronowych. Regresja liniowa dla problemów z jedną i z wieloma cechami, regresja wielomianowa. Algorytm stochastic gradient descent. Regularyzacja: ridge, lasso, early stopping. Regresja logistyczna. Perceptron i perceptron wielowarstwowy. Współcześnie wykorzystywane funkcje aktywacji neuronów. Grafy obliczeń. Metody i strategie przyspieszające uczenie się głębokich sieci neuronowych. Splotowe sieci neuronowe (CNN) do rozpoznawania obrazu. Problem uczenia ze wzmocnieniem i jego rozwiązanie za pomocą algorytmu q-learning Program laboratoriów obejmuje następujące zagadnienia: Praktyczne poznanie zagadnień uczenia maszynowego w środowisku Weka, w szczególności metody rozwiązywania problemów klasyfikacji i selekcji cech. Implementacja podstawowych algorytmów związanych z regresją liniową z wykorzystaniem języka Python i biblioteki numpy. Rozwiązywanie problemów regresji i klasyfikacji z wykorzystaniem biblioteki scikit-learn. Implementacja wielowarstwowych i splotowych sieci neuronowych (CNN) z wykorzystaniem TensorFlow. Metody dydaktyczne: 1. wykład: wykład informacyjny, rozwiązywanie zadań, dyskusja 2. ćwiczenia laboratoryjne: samodzielne i zespołowe rozwiązywanie zadań, dyskusja
Literatura podstawowa:
1. Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, Krzysztof Krawiec i Jerzy Stefanowski, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2003. 2. Artificial intelligence : a modern approach, Stuart J. Russel i Peter Norvig, Pearson 2014.
Literatura uzupełniająca:
1. Classification with test costs and background knowledge, T. Łukaszewski i S. Wilk, Knowledge-Based Systems 92 (2016), 35-42 2. Deep Learning, Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press 2016, dostępna on-line: http://www.deeplearningbook.org/ 3. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow Aurélien Géron O'Reilly Media 2017
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach laboratoryjnych	16	
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	8	
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) ćwiczeń laboratoryjnych	8	
4. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia	4	
5. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	10	
6. udział w wykładach	16	
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	10	
8. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym (2 godz.)	12	
9. Omówienie wyników kolokwium zaliczeniowego	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	86	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	42	2