

Sylabus modułu kształcenia na studiach wyższych

Nazwa Wydziału	Wydział Matematyki i Informatyki		
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Instytut Informatyki i Matematyki Komputerowej		
Nazwa modułu kształcenia	Metody i techniki sztucznej inteligencji (MiTSI)		
Kod modułu			
Język kształcenia	język polski		
Efekty kształcenia dla modułu kształcenia	Symbol	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
	E1	Ma wiedzę na temat technologii sieciowych, modelu klient-serwer itp.	K_W15
	E2	Zna podstawowe narzędzia wspomagające pracę informatyka (m.in. środowiska obliczeniowe Netbeans itp)	K_W06
	E3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, baz danych, inżynierii oprogramowania itp.	K_W04
	E4	Posiada umiejętności efektywnego posługiwania się oprogramowaniem istniejącym – systemami operacyjnymi, bazami danych, sieciami komputerowymi.	K_U06
	E5	Posiada umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji projektów informatycznych, zarówno indywidualnie , jak i pracy zespołowej	K_U05

	E6	Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami o charakterze długofalowym	K_K03
Typ modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny)	fakultatywny		
Rok studiów	IV rok, studia II stopnia		
Semestr	semestr 1		
Imię i nazwisko osoby/osób prowadzących moduł	dr Jerzy Martyna		
Imię i nazwisko osoby/osób egzaminującej/egzaminujących bądź udzielającej zaliczenia, w przypadku gdy nie jest to osoba prowadząca dany moduł	dr Jerzy Martyna		
Sposób realizacji	Wykład ilustrowany prezentacją komputerową oraz ćwiczeniami w laboratorium komputerowym		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie modułu (przedmiotu): Sieci komputerowe		
Rodzaj i liczba godzin zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studentów, gdy w danym module przewidziane są takie zajęcia	Łącznie: 60 godz. wykład: 30 godz., laboratorium: 30 godz.		
Liczba punktów ECTS przypisana modułowi	6 pkt. ECTS		
Bilans punktów ECTS	<p style="text-align: right;">Udział w wykładach – 30</p> <p style="text-align: right;">Analiza wybranych pozycji z literatury przedmiotu -20</p> <p style="text-align: right;">Praktyczne ćwiczenia w laboratorium – 30</p> <p style="text-align: right;">Przygotowanie do egzaminu i zaliczanie kolokwium - 20</p> <p style="text-align: right;">Udział w konsultacjach – 1</p> <p style="text-align: right;">Łączny nakład pracy studenta - 102</p>		
Stosowane metody dydaktyczne	- Wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych, Indywidualne konsultacje raz w tygodniu (2 godz. w tygodniu, 15 tygodni)		
Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia uzyskanych przez studentów	Egzamin pisemny – testy egzaminacyjne są skonstruowane tak, by sprawdzić przewidziane dla przedmiotu efekty kształcenia		

<p>Forma i warunki zaliczenia modułu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych zajęć wchodzących w zakres danego modułu</p>	<p>Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego – kryteria oceny podane przy rozpoczęciu zajęć. Skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UJ.</p>
<p>Treści modułu kształcenia</p>	<p>Treścią przedmiotu „Metody i techniki sztucznej inteligencji” jest prezentacja podstawowego zakresu materiału dotyczącego budowy i działania radiowych sieci komputerowych.</p> <p><u>Wykład:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy sztucznej inteligencji. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Rys historyczny sztucznej inteligencji 1.2. Systemy ekspertowe. 1.3. Robotyka. 1.4. Przetwarzanie mowy i języka naturalnego. 1.5. Kognitywistyka 1.6. Inteligencja mrówek 1.7. Boty 1.8. Perspektywy rozwoju sztucznej inteligencji. 2. Metody reprezentacji wiedzy pełnej i pewnej. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Wnioskowanie do przodu. 2.2. Wnioskowanie do tyłu . 2.3. Wnioskowanie mieszane. 2.4. Wnioskowanie w oparciu o modele. 3. Metody reprezentacji wiedzy pełnej i niepewnej. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Metody probabilistyczne (tw. Bayesa, reguła Bayesa). 3.2. Współczynnik pewności CF. 3.3. Teoria Demstera-Shafera. 3.4. Miara konieczności i możliwości. 4. Metody reprezentacji wiedzy z wykorzystaniem zbiorów przybliżonych. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Zbiory przybliżone. 4.2. Aproksymacja zbioru 4.3. Aproksymacja rodziny zbiorów 4.4. Analiza tablic decyzyjnych 4.5. Zastosowanie programu LERS 5. Metody reprezentacji wiedzy z użyciem zbiorów rozmytych typu 1 . <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Podstawowe pojęcia i definicje teorii zbiorów rozmytych 5.2. Operacje na zbiorach rozmytych. 5.3. Zasada rozszerzania. 5.4. Liczby rozmyte 5.5. Normy trójkątne i negacje . 5.6. Relacje rozmyte i ich właściwości . 5.7. Przybliżone wnioskowanie (reguły wnioskowania w logice dwuwartościowej oraz w logice rozmytej) 5.8. Reguły wnioskowania dla modeli: Mamdaniego, Larsena, Tsukamoto 5.9. Rozmyte systemy wnioskujące 5.10. Zastosowania zbiorów rozmytych w podejmowaniu decyzji 6. Metody reprezentacji wiedzy z użyciem zbiorów rozmytych typu 2.

- 6.1. Podstawowe definicje.
- 6.2. Ślad niepewności.
- 6.3. Podstawowe operacje na zbiorach rozmytych typu 2.
- 6.4. Relacje rozmyte typu 2.
- 6.5. Redukcja typu
- 6.6. Rozmyte systemy wnioskujące typu 2.
- 7. Sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia.**
 - 7.1. Neuron i jego modele.
 - 7.2. Sieci jednokierunkowe wielowarstwowe (perceptron, model Adaline, model neuronu Hebba, model neuronu igmoidalnego)
 - 7.3. Sieci jednokierunkowe wielowarstwowe i algorytmy ich uczenia
 - 7.4. Sieci rekurencyjne (sieć Hopfielda, sieć Hamminga, sieci wielowarstwowe ze sprzężeniem zwrotnym, sieć BAM)
 - 7.5. Sieci samoorganizujące się.
 - 7.6. Sieć RBF
 - 7.7. Sieci SVM
- 8. Algorytmy ewolucyjne .**
 - 8.1. Problem optymalizacji a algorytmy ewolucyjne
 - 8.2. Rodzaje algorytmów ewolucyjnych
 - 8.3. Techniki w algorytmach ewolucyjnych.
 - 8.4. Algorytmy ewolucyjne w projektowaniu sieci neuronowych
 - 8.5. Algorytmy ewolucyjne a systemy rozmyte
- 9. Metody grupowania danych**
 - 9.1. Podziały ostre i rozmyte.
 - 9.2. Miary odległości.
 - 9.3. Algorytm HCM
 - 9.4. Algorytm FCM.
 - 9.5. Algorytm PCM.
 - 9.6. Kryteria jakości grupowania.
- 10. Systemy uczą się i ich zastosowania w sztucznej inteligencji.**
 - 10.1. Uczenie się indukcyjne.
 - 10.2. Indukcja drzew decyzyjnych..
 - 10.3. Uczenie się ze wzmocnieniem.
 - 10.4. Algorytmy TD, AHC, Q-Learning, Sarsa.
 - 10.5. Zastosowania systemów uczących się.
- 11. Metody symbolicznego przetwarzania informacji niepełnej.**
 - 11.1. Wnioskowanie niemonotoniczne.
 - 11.2. Logika domniemań.
 - 11.3. Minimalizacja zasięgu predykatów McCarthy'ego.

Laboratorium:

1. Uruchomienie systemu wnioskującego w przypadku wiedzy pełnej i pewnej.

Studenci korzystają z programu do wnioskowania do przodu i do tyłu.

2. Uruchomienie systemu pozwalającego na wnioskowanie niepewnej.

Opracowana aplikacja pozwala na testowanie tw. Bayesa, jak i samodzielne konstruowanie dowolnego systemu decyzyjnego.

3. Zbudowanie systemu decyzyjnego, działającego w

	<p>oparciu o zbiory rozmyte. Przy użyciu języka Java oraz biblioteki programów do przetwarzania zbiorów rozmytych napisanie własnego systemu wnioskującego opartego o zbiory rozmyte.</p> <p>4. Uruchomienie systemu wnioskującego działającego na zbiorach przybliżonych. W oparciu o system do wnioskowania z użyciem zbiorów przybliżonych sprawdzanie efektywności algorytmu LERS.</p> <p>5. Zbudowanie własnego systemu decyzyjnego wykorzystującego sekwencję tautologii oraz konkluzji w języku Prolog. Napisanie programu decyzyjnego w języku Prolog dla sekwencji tautologii oraz konkluzji.</p> <p>6. System do dowodzenia twierdzeń. Napisanie systemu decyzyjnego w języku Prolog implementującego algorytm Wanga, służący do dowodzenia twierdzeń.</p> <p>7. Badanie wielowarstwowego perceptronu. Przy użyciu własnego programu zbudowanie wielowarstwowego perceptronu oraz uczenie go. Zbadanie wpływu liczby warstw sieci, postaci funkcji aktywacji neuronów w poszczególnych warstwach.</p> <p>8. Badanie sieci Hopfielda przy różnych regułach uczenia. Napisanie programu modelującego sieć Hopfielda oraz zbadanie różnych reguł uczenia.</p> <p>9. Badanie sieci SVM. Zbadanie algorytmu SVM dla aproksymacji funkcji.</p> <p>10. Badanie drzew decyzyjnych. Przy użyciu różnych drzew decyzyjnych zbadanie ich efektywności do budowy systemów decyzyjnych.</p> <p>11. Zbudowanie własnego drzewa decyzyjnego o zadanych parametrach. Napisanie w języku Java własnego drzewa decyzyjnego oraz indukowanie go.</p> <p>12. Metody uczenia ze wzmocnieniem. Uruchomienie wybranego algorytmu uczenia ze wzmocnieniem znalezienia drogi w labiryncie.</p> <p>13. Badanie grupowania. Przy użyciu algorytmu <i>fuzzy-k-means</i> grupowanie obiektów,</p> <p>14. Badanie tekstu przy użyciu metod eksploracji danych. Przy użyciu programu analizy tekstu zbadanie stron internetowych dla znalezienia treści.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego modułu	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Bolc, W. Brodziewicz, M. Wójcik, Podstawy przetwarzania informacji niepewnej i niepełnej”, PWN, Warszawa 1991, ISBN 83-01-10559-3. 2. J. Chromiec, E. Strzemieczna, „Sztuczna inteligencja: Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994, ISBN 83-7101-208-X.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. M. Flasiński, Wstęp do sztucznej inteligencji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012. 4. J. Mulawka, „Systemy ekspertowe”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996, ISBN 83-204-1890-9. 5. A. Mrózek, L. Płonka, „Analiza danych metodą zbiorów przybliżonych”, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1999. ISBN 83-7101-414-7. 6. P. Kulczycki, D. Hryniewicz, J. Kacprzyk, „Techniki informacyjne w badaniach systemowych”, WNT, Warszawa 2007, ISBN 978-83-204-3271-8. 7. P. Cichosz, „Systemy uczące się”, WNT, Warszawa 2007, ISBN 978-83-204-3310-4. 8. A. Łachwa, „Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji”, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001, ISBN 83-87674-21-4. 9. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009. 10. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997, ISBN 83-01-12304-4 11. D. T. Larose, „Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych”, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006, ISBN-13: 978-83-01-14836-2. 12. J. Żurada, M. Barski, W. Jędruch, Sztuczne sieci neuronowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.
<p>Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku, gdy program kształcenia przewiduje praktyki</p>	<p>Program przedmiotu nie przewiduje odbycia praktyk.</p>