

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sztuczna inteligencja</b>		Kod <b>1010514361010510605</b>
Kierunek studiów <b>Informatyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>20</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>20</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Artur Michalski            email: Artur.Michalski@cs.put.poznan.pl            tel. (0-61) 665-2923            Instytut Informatyki            ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki dyskretnej, logiki obliczeniowej i teorii mnogości, teorii grafów oraz programowania deklaratywnego.
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność skutecznego wykorzystywania swojej wiedzy z dziedzin pokrewnych związanych z informatyką w rozwiązywaniu zadań o charakterze optymalizacyjnym i decyzyjnym oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Powinien również wykazywać zrozumienie potrzeby stałego wzbogacania swoich umiejętności praktycznych, dotyczących rozwiązywania zadań o charakterze algorytmicznym. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z dziedziny sztucznej inteligencji, w zakresie takich metod jak automatyczne wnioskowanie, przeszukiwanie przestrzeni stanów, planowanie działań oraz uczenie maszynowe (w tym sztuczne sieci neuronowe)</li> <li>Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych z wykorzystaniem metod heurystycznych i nieheurystycznych</li> <li>Kształtowanie u studentów umiejętności dobierania heurystycznych metod rozwiązywania zadań w zależności od specyfiki problemu</li> </ol>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>dysponuje wiedzą podstawową z zakresu metod wnioskowania oraz strategii dowodzenia w systemach automatycznego wnioskowania, wykorzystujących formalne i symboliczne metody reprezentacji wiedzy - [K_W4]</li> <li>ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów z bazą wiedzy; potrafi analizować i opisywać ich funkcjonowanie oraz rozumie zakres ich zastosowań - [K_W4]</li> <li>ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie zasad oraz metod rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych z zastosowaniem algorytmów heurystycznych i nieheurystycznych przeszukiwania przestrzeni stanów w tym metod z ograniczeniami zasobowymi - [K_W8]</li> <li>dysponuje podstawową znajomością metod reprezentacji wiedzy i algorytmów dla problemów planowania działań - [K_W8]</li> <li>ma podstawową wiedzę na temat systemów maszynowego uczenia się i sztucznych sieci neuronowych - [K_W8]</li> </ol>		
<b>Umiejętności:</b>		

1. potrafi opracować i zaimplementować rozwiązanie problemu algorytmicznego w kategoriach analizy przestrzeni stanów zadania z zastosowaniem metod jej przeszukiwania - [K\_U8]
2. potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów w oparciu o analizę przeszukiwanej przez nie przestrzeni stanów zadania - [K\_U13]
3. potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu systemów eksperckich do opisu i formalizacji wiedzy przedmiotowej wyrażonej w sposób deklaratywny z wykorzystaniem przeznaczonych do tego narzędzi programistycznych - [K\_U21]
4. posiada umiejętność praktycznego stosowania algorytmów opartych na wiedzy heurystycznej w rozwiązywaniu zadań programistycznych - [K\_U22]
5. potrafi ocenić przydatność formalnych sposobów reprezentacji wiedzy i algorytmów sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań typowych dla informatyki, oraz wskazywać właściwe obszary zastosowań metod zarówno heurystycznych, jak i nieheurystycznych - [K\_U21]

#### **Kompetencje społeczne:**

1. rozumie potrzebę stałego wzbogacania swojej wiedzy oraz rozwijania swoich umiejętności w zakresie narzędzi i metod informatyki - [K\_K1]
2. potrafi myśleć w sposób analityczny, identyfikując nowe możliwości wykorzystania poznanych metod w obszarach zastosowań informatyki związanych z konstruowaniem użytecznego oprogramowania - [K\_K8]

#### **Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:
  - na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach;
- b) w zakresie ćwiczeń:
  - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i znajomość metod poznanych w ramach wykładu poprzez 2 kolokwium w semestrze,
- ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji 2 zadań projektowych realizowanych w ramach zajęć laboratoryjnych,

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za:

- efektywność zaproponowanego rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie w ramach laboratorium,

#### **Treści programowe**

Definicja i zakres badań sztucznej inteligencji:

- Krótka historia
- Próba definicji Sztucznej Inteligencji
- Test Turinga
- Silna a słaba sztuczna inteligencja
- Hipoteza Systemu Symboli Fizycznych
- Koncepcja ograniczonej racjonalności
- Reprezentacja wiedzy i przeszukiwanie
- Dziedziny zastosowań sztucznej inteligencji

Automatyczne dowodzenie twierdzeń:

- Dedukcja
- Metoda means-ends analysis: system GPS
- Rezolucja i strategię dowodów rezolucyjnych

Systemy eksperckie:

- Reguły produkcji jako forma reprezentacji wiedzy
- Architektura systemu eksperckiego
- Szkieletowe systemy eksperckie
- Wnioskowanie w systemach regułowych - cykl ?rozpoznaj-wykonaj?
- Nadmiarowość i sprzeczność bazy reguł
- Zalety i ograniczenia systemów eksperckich: pozyskiwanie wiedzy
- Obszary zastosowań systemów eksperckich

Techniki przeszukiwania

- Przestrzeń stanów i jej przeszukiwanie jako model procesu wnioskowania
- Natura przeszukiwanej przestrzeni a złożoność procesu znajdowania rozwiązania: grafy, cykle, DAGi
- Mechanizm nawrotów
- Metody przeszukiwania nieheurystyczne: przeszukiwanie wszcz, w głąb, iteracyjne pogłębianie, metoda jednolitego kosztu
- Przeszukiwanie heurystyczne: algorytm wspinaczkowy, algorytm best-first, algorytm A\*
- Dopuszczalność heurystyki, monotoniczność heurystyki, informacyjność heurystyki
- Przeszukiwanie przy ograniczeniach zasobowych: algorytm IDA\*, algorytm SMA
- Przeszukiwanie przestrzeni gier dwuosobowych: zasada minimax, efekt horyzontu, odcięcia i algorytm alfa-beta, wersja fail-soft algorytmu alfa-beta, metody poprawy algorytmu alfa-beta

Systemy planowania działań:

- Cechy szczególne systemów planowania i ich architektura
- Planowanie liniowe: system STRIPS
- Anomalia Sussmana
- Metoda regresji celów
- Planowanie nieliniowe: system NOAH
- Planowanie w przestrzeni planów: planowanie częściowo uporządkowane w systemie POP

Elementy uczenia maszynowego i sztuczne sieci neuronowe:

- Uczenie nadzorowane i nienadzorowane
- Uczenie indukcyjne, drzewa decyzyjne, brzytwa Ockhama
- Sztuczne sieci neuronowe - model konekjonistyczny
- Prosty perceptron i reguła delta
- Sieci wielowarstwowe i algorytm wstecznej propagacji,
- Zjawisko przeuczenia sieci
- Reguła Hebba i sieci Hopfielda
- Sieci radialnych funkcji bazowych
- Twierdzenie Clovera
- Uczenie sieci radialnych: metoda pseudoinwersji
- Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych

Cześć wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna
2. ćwiczenia laboratoryjne: praca w zespole nad projektami systemu eksperckiego oraz gry planszowej strategiczno-logicznej

<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. Metody przeszukiwania heurystycznego, t1 , Bolc L., J. Cytowski, PWN, Warszawa, 1989		
2. Metody przeszukiwania heurystycznego, t2, Bolc L., J. Cytowski, PWN, Warszawa, 1991		
3. Introduction to Artificial Intelligence, Charniak E., Mc Dermot D., Addison Wesley, Boston, 1985		
4. Artificial Intelligence, Second ed., Rich E., Knight K., , Mc Graw Hill, Columbus, 1991		
5. Artificial Intelligence. A modern approach, Russell S. J., Norvig P., Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, 1995		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. udział w zajęciach laboratoryjnych:		20
2. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych:		15
3. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu		2
4. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)		20
5. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium		18
6. udział w wykładach		20
7. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym		10
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	105	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2