

# KARTA PRZEDMIOTU

## 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Sztuczna inteligencja C9
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Artificial Intelligence
<b>Kierunek studiów:</b>	Informatyka
<b>Specjalność/specjalizacja:</b>	Sieciowe systemy informatyczne/Technologie internetowe i bazy danych/Informatyka praktyczna
<b>Poziom kształcenia:</b>	studia I stopnia
<b>Profil kształcenia:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne
<b>Obszar kształcenia:</b>	nauki techniczne
<b>Dziedzina:</b>	nauki techniczne
<b>Dyscyplina nauki:</b>	informatyka
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. Adrian Horzyk

## 2. Ogólna charakterystyka przedmiotu

<b>Przynależność do modułu:</b>	kształcenia kierunkowego
<b>Status przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok studiów, semestr:</b>	III, 5
<b>Forma i wymiar zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne - wykład 30 h, ćw. laboratoryjne 30 h niestacjonarne - wykład 15 h, ćw. laboratoryjne 15 h
<b>Interesariusze i instytucje partnerskie (nieobowiązkowe)</b>	
<b>Wymagania wstępne / Przedmioty wprowadzające:</b>	Algorytmy i struktury danych, Programowanie I Bazy danych

### 3. Bilans punktów ECTS

Całkowita liczba punktów ECTS (wg planu studiów; 1 punkt =25-30 godzin pracy studenta, w tym praca na zajęciach i poza zajęciami):	4 (A+B)	stacjonarne	niestacjonarne
		<b>A. Liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela (kontaktowych, w czasie rzeczywistym, w tym testy, egzaminy etc) z podziałem na typy zajęć oraz całkowita liczba punktów ECTS osiąganych na tych zajęciach</b>	wykład laboratorium egzamin konsultacje  <b>W sumie:</b> ECTS
<b>B. Poszczególne typy zadań do samokształcenia studenta (niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela) wraz z planowaną średnią liczbą godzin na każde i sumaryczną liczbą ECTS (np. praca w bibliotece, w sieci, na platformie e-learningowej, w laboratorium, praca nad projektem końcowym, przygotowanie ogólne; suma poszczególnych godzin powinna zgadzać się z liczbą ogólną)</b>	praca nad programami przygotowanie do laboratorium studiowanie materiałów w sieci przygotowanie do egzaminu przygotowanie do konsultacji uzupełnienie/studiowanie notatek studiowanie zalecanej literatury  <b>w sumie:</b> ECTS	10 10 15 10 2 4 5  56 2	15 10 20 15 4 5 7  76 2,5
<b>C. Liczba godzin praktycznych/laboratoryjnych w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS (ta liczba nie musi być powiązana z liczbą godzin kontaktowych, niektóre zajęcia praktyczne/laboratoryjne mogą odbywać się bez udziału nauczyciela):</b>	praca nad programami egzamin  <b>w sumie:</b> ECTS	25 2  27 1	25 2  27 1

### 4. Opis przedmiotu

<p><b>Cel przedmiotu:</b></p> <p>Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów umiejętności projektowania i implementacji komputerowych aplikacji wykorzystujących metody i techniki sztucznej inteligencji, w tym klasyfikacji, regresji, wykorzystania sieci neuronowych, algorytmów genetycznych i ewolucyjnych, logiki rozmytej, drzew decyzyjnych i kNN.</p>
<p><b>Metody dydaktyczne:</b> np. podające (wykład), problemowe (konwersatorium, seminarium), aktywizujące (symulacja, metoda przypadków itp. ), eksponujące (pokaz, film), praktyczne (ćwiczenia, metoda projektów itp.) – pełniejszy wykaz poniżej (prosimy wybrać najstosowniejsze - jedną lub więcej, można dodać własne metody)</p> <p>wykład informacyjny, wykład problemowy, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne</p>
<p><b>Treści kształcenia (w rozbiciu na formę zajęć (jeśli są różne formy) i najlepiej w punktach):</b></p> <p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wyjaśnienie podstawowych pojęć związanych z tematyką sztucznej inteligencji: dane, informacja, wiedza, inteligencja, relacje, klasyfikacja, regresja, metody przybliżone, aproksymacja, ekstrapolacja, adaptacja, uczenie (z nauczycielem, bez nauczyciela).</li> <li>Poznanie i wykorzystanie środowiska RapidMiner do tworzenia projektów, stosowania metod i wykonywania obliczeń z zakresu sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej.</li> </ol>

3. Przedstawienie sposobu działania podstawowych metod: kNN, drzewa decyzyjne, algorytmy genetyczne i ewolucyjne, sieci neuronowe, metody rozmyte, metoda walidacji krzyżowej, metody asocjacyjne.
4. Omówienie zastosowań metod i technik sztucznej inteligencji.

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Tworzenie projektów w RapidMinerze.
2. Tworzenie programów realizujących metodę kNN.
3. Tworzenie programów wykorzystującą metodę walidacji krzyżowej.
4. Tworzenie programów realizujących algorytmy genetyczne.
5. Tworzenie programów realizujących sieci neuronowe.
6. Tworzenie programów realizujących metody z zakresu logiki rozmytej.

### 5. Efekty kształcenia i sposoby weryfikacji

**Efekty kształcenia** (w sumie wymienić ok. od 3 do 9 efektów - podać numery efektów z listy dla danego kierunku/specjalności – opublikowane na stronie uczelni; podać TYLKO te efekty (tam gdzie to możliwe i stosowne w trzech kategoriach, np. kompetencje społeczne mogą nie być realizowane w tym przedmiocie), na których osiągnięcie kładzie się nacisk w ramach przedmiotu, wybrane efekty kierunkowe powinny być bardziej szczegółowo sformułowane niż te dla całej specjalności, tak aby były weryfikowalne – dlatego mają osobne symbole jako efekty przedmiotu)

Efekt przedmiotu (kod przedmiotu + kod efektu kształcenia)	Student, który zaliczył przedmiot (spełnił minimum wymagań)	Efekt kierunkowy
C9_K_W06 C9_K_W08	<b>Wiedza:</b> 1. Zna podstawowe pojęcia z zakresu sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej i rozumie znaczenie informacji, wiedzy i inteligencji oraz innych pojęć związanych z tematyką sztucznej inteligencji.	K_W06 K_W08
C9_K_U01 C9_K_U02 C9_K_U03 C9_K_U07 C9_K_U08 C9_K_U11 C9_K_U12 C9_K_U13 C9_K_U32	<b>Umiejętności</b> 1. Potrafi skonstruować zbiór danych uczących oraz zastosować go do adaptacji modelu. 2. Potrafi wykorzystać środowisko RapidMinera do projektowania i implementacji modelu do klasyfikacji i regresji. 3. Potrafi zaimplementować wybrane metody sztucznej inteligencji do rozwiązania różnych grup problemów.	K_U01 K_U02 K_U03 K_U07 K_U08 K_U11 K_U12 K_U13 K_U32
C9_K_K04 C9_K_K08	<b>Kompetencje społeczne</b> 1. Potrafi pracując w zespole zaprojektować i zaimplementować model oraz wykonać projekt z zakresu sztucznej inteligencji.	K_K04 K_K08

#### Sposoby weryfikacji efektów kształcenia:

(np. dyskusja, gra dydaktyczna, zadanie e-learningowe, ćwiczenie laboratoryjne, projekt indywidualny/ grupowy, zajęcia terenowe, referat studenta, praca pisemna, kolokwium, test zaliczeniowy, egzamin, opinia eksperta zewnętrznego, etc. Dodać do każdego wybranego sposobu symbol zakładanego efektu, jeśli jest ich więcej)

Lp.	Efekt przedmiotu	Sposób weryfikacji	Ocena formująca – przykładowe sposo-	Ocena końcowa
-----	------------------	--------------------	--------------------------------------	---------------

			<b>by jej wystawienia poniżej</b>	<b>przykładowe sposoby jej wystawienia poniżej</b>
1	C9_K_W06 C9_K_W08 C9_K_U01 C9_K_U02 C9_K_U03 C9_K_U07 C9_K_U08 C9_K_U11 C9_K_U12 C9_K_U13 C9_K_U32	Egzamin	Sprawdzian wiedzy	Wykazanie się wiedzą na temat pojęć związanych ze sztuczną inteligencją oraz inteligencją obliczeniową.
2	C9_K_U01 C9_K_U02 C9_K_U03 C9_K_U07 C9_K_U08 C9_K_U11 C9_K_U12 C9_K_U13 C9_K_K08	Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie programów z zakresu sztucznej inteligencji.	Sprawdzenie poprawności działania programów z zakresu sztucznej inteligencji.

**Kryteria oceny (oceny 3,0 powinny być równoważne z efektami kształcenia, choć mogą być bardziej szczegółowo opisane):**

<b>w zakresie wiedzy</b>		<b>Efekt kształcenia</b>
Na ocenę 3,0	Zna podstawowe pojęcia z zakresu sztucznej inteligencji oraz inteligencji obliczeniowej. Zna i rozumie znaczenie informacji, wiedzy i inteligencji oraz innych pojęć związanych z tematyką sztucznej inteligencji.	C9_K_W06 C9_K_W08
Na ocenę 5,0	Zna i wie jak zaproponować odpowiedni model obliczeniowy, wybrać metodę i samodzielnie dobrać parametry.	C9_K_W06 C9_K_W08
<b>w zakresie umiejętności</b>		
Na ocenę 3,0	Potrafi skonstruować zbiór danych uczących oraz zastosować go do adaptacji modelu. Potrafi wykorzystać środowisko RapidMinera do projektowania i implementacji modelu do klasyfikacji i regresji. Potrafi zaimplementować wybrane metody sztucznej inteligencji do rozwiązania różnych grup problemów.	C9_K_U01 C9_K_U02 C9_K_U03 C9_K_U07 C9_K_U08 C9_K_U11 C9_K_U12 C9_K_U13
Na ocenę 5,0	Potrafi samodzielnie zaproponować odpowiedni model obliczeniowy, wybrać metodę i dobrać parametry oraz zoptymalizować parametry w celu uzyskania możliwie jak najlepszych wyników działania metod.	C9_K_U01 C9_K_U02 C9_K_U03 C9_K_U07 C9_K_U08 C9_K_U11 C9_K_U12 C9_K_U13

<b>w zakresie kompetencji społecznych</b>		
Na ocenę 3,0	Potrafi pracując w zespole zaimplementować metody z zakresu sztucznej inteligencji.	C9_K_K04 C9_K_K08
Na ocenę 5,0	Potrafi pracując w zespole zaimplementować metody z zakresu sztucznej inteligencji uwzględniając rodzaj danych i optymalizację parametrów. Potrafi w grupie przedyskutować zastosowanie najlepszych opcji.	C9_K_K04 C9_K_K08
<p><b>Kryteria oceny końcowej</b> (zaleca się podział procentowy poszczególnych kryteriów składających się na ocenę końcową, który może współgrać z powyższymi kryteriami: np. aktywność za zajęciach.. %, kolokwia ...%, samodzielne ćwiczenia ...%, laboratoria ... % <b>ocena z projektu (szczególnie istotna)</b>- ...%, zajęcia terenowe...%, zaliczenie, egzamin pisemny... %, opinia eksperta zewnętrznego ...% itp. )</p> <p><b>Ocena z egzaminu</b> 60%, Ocena wykonanie programów z zakresu sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej na ćwiczeniach 40 %</p>		
<p><b>Zalecana literatura</b> (w podziale na literaturę podstawową i uzupełniającą):</p> <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mariusz Flasiński, Wstęp do sztucznej inteligencji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011.</li> <li>2. Adrian Horzyk, Sztuczne systemy skojarzeniowe i asocjacyjna sztuczna inteligencja, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2013.</li> <li>3. Andrzej Kisielewicz, Sztuczna inteligencja i logika, Wydanie II, Wydawnictwo WNT, Warszaw, 2014.</li> <li>4. Stanisław Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013.</li> <li>5. Piotr Fulmański, Prolog, LISP, Haskell, Jess, systemy regułowe, predykaty, fakty, reguły, podstawy logiki, rachunek kwantyfikatorów.</li> <li>6. Leszek Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, Wydanie II, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2012</li> <li>7. Ryszard Tadeusiewicz, Elementarne wprowadzenie do techniki sieci neuronowych z przykładowymi programami, w serii Problemy Współczesnej Nauki, Informatyka, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1998.</li> <li>8. Paweł Wawrzyński, Podstawy sztucznej inteligencji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014.</li> <li>9. Wykłady: <a href="http://home.agh.edu.pl/~horzyk/lectures/ahdydsi.php">http://home.agh.edu.pl/~horzyk/lectures/ahdydsi.php</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Adrian Horzyk, How Does Generalization and Creativity Come into Being in Neural Associative Systems and How Does It Form Human-Like Knowledge?, Elsevier, Neurocomputing, 2014, pp. 238-257, DOI: 10.1016/j.neucom.2014.04.046, IF = 1,634.</li> <li>11. Adrian Horzyk, Innovative Types and Abilities of Neural Networks Based on Associative Mechanisms and a New Associative Model of Neurons, Springer Verlag, LNAI 9119, 2015, pp. 26-38, DOI 10.1007/978-3-319-19324-3_3.</li> <li>12. Norbert Jankowski, Ontogeniczne sieci neuronowe. O sieciach zmieniających swoją strukturę, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2003.</li> <li>13. Daniel T. Larose, Odkrywanie wiedzy z danych, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2006.</li> <li>14. Andrzej Łachwa, Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2001.</li> <li>15. Jacek Mańdziuk, Sieci neuronowe typu Hopfielda. Teoria i przykłady zastosowań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2000.</li> <li>16. Stanisław Osowski, Metody i narzędzia eksploracji danych, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2013.</li> <li>17. Katarzyna Stąpor, Automatyczna klasyfikacja obiektów, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005.</li> <li>18. R. Tadeusiewicz, M. Szaleniec Leksykon sieci neuronowych, Wrocław, 2015</li> </ol>		

**Informacje dodatkowe:**

<b>Dodatkowe obowiązki prowadzącego wraz z szacowaną całkowitą liczbą godzin:</b> <i>(np. indywidualne konsultacje, poprawa prac, przygotowanie projektu zaliczeniowego, egzaminu, przygotowanie ćwiczeń e-learningowych). Przykład poniżej</i>
Konsultacje – 10 godzin
Przygotowanie materiałów ćwiczeniowych oraz edukacyjnych – 15 godzin
Przygotowanie i poprawa egzaminu – 20 godzin
<b>W sumie: 45 godzin</b>