



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sztuczna inteligencja

### Przedmiot

Kierunek studiów

Sztuczna inteligencja

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Agnieszka Ławrynowicz

email: alawrynowicz@cs.put.poznan.pl

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jędrzej Potoniec

email: jpotoniec@cs.put.poznan.pl

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu: rachunku różniczkowego, algebry liniowej, teorii prawdopodobieństwa i statystyki, algorytmów i struktur danych. Podstawowe umiejętności z zakresu programowania w języku Python. Kompetencje społeczne w zakresie krytycznej oceny otrzymanej wiedzy i treści oraz gotowości do rozpoznania znaczenia wiedzy i badań naukowych związanych ze sztuczną inteligencją w rozwiązywaniu problemów praktycznych o kluczowym znaczeniu.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów podstawowych pojęć i technik sztucznej inteligencji. Przedstawione zostają podstawy klasycznej i współczesnej sztucznej inteligencji, w tym podstawowe problemy i wyzwania, także z perspektywy filozoficznej. Kurs ma na celu zapewnienie szerokiego tematycznie wprowadzenia, obejmującego szereg podejść (symbolicznych i statystycznych) w zunifikowany sposób. Przedmiot powinien przygotować studentów do bardziej dogłębnego studiowania



tych zagadnień na bardziej specjalistycznych przedmiotach poświęconych wybranym zagadnieniom, w kolejnych semestrach.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Studenci:

1. posiadają szczegółową, ugruntowaną wiedzę na temat podstawowych problemów informatycznych w zakresie sztucznej inteligencji, w tym w rozwiązywaniu problemów poprzez wyszukiwanie, uczenie maszynowe, reprezentację wiedzy, wnioskowanie i modelowanie niepewności - [K1st\_W3]
2. znają i rozumieją podstawowe techniki, metody, algorytmy i narzędzia rozwiązywania problemów informatycznych, a także problemów sztucznej inteligencji, w tym automatyczne rozpoznawanie wzorców w danych różnego typu i ich syntezę do postaci wiedzy, wniosków i rekomendacji - [K1st\_W4]
3. mają podstawową wiedzę o cyklu życia i procesach zachodzących w komputerze, a w szczególności w oprogramowaniu i sprzęcie opartym o sztuczną inteligencję - [K1st\_W7]
4. znają zagadnienia cyberbezpieczeństwa i zagadnienia etyczne związane z tworzeniem i użytkowaniem systemów komputerowych, a w szczególności systemów opartych na sztucznej inteligencji - [K1st\_W9]

Umiejętności

Studenci:

1. potrafią zbierać informacje z odpowiednich źródeł o różnym charakterze, dokonywać ich krytycznej analizy, interpretacji i syntezy oraz kompleksowo uzasadniać formułowane opinie, szczególnie w kontekście sztucznej inteligencji - [K1st\_U1]
2. potrafią formułować i rozwiązywać złożone problemy z zakresu informatyki, a w szczególności sztucznej inteligencji, poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych metod (m.in. analitycznych, symulacyjnych czy podejścia eksperymentalnego) - [K1st\_U3]
3. potrafią sprawnie planować i przeprowadzać eksperymenty związane z różnymi aspektami sztucznej inteligencji, w tym pomiary i symulacje komputerowe, zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski na podstawie wyników eksperymentu - [K1st\_U4]
4. potrafią przeprowadzić krytyczną analizę i ocenę funkcjonowania zarówno systemów komputerowych, jak i metod sztucznej inteligencji - [K1st\_U7]
5. potrafią zaprojektować - zgodnie z wcześniej zdefiniowaną specyfikacją - i stworzyć system informatyczny wykorzystujący sztuczną inteligencję, poprzez dobór a następnie wykorzystanie dostępnych metod, technik i narzędzi komputerowych (w tym języków programowania) - [K1st\_U8]
6. potrafią dostosowywać istniejące algorytmy oraz formułować i implementować nowe algorytmy, w tym algorytmy typowe dla różnych nurtów sztucznej inteligencji, wykorzystując przynajmniej jedno dobrze znane narzędzie [K1st\_U9]



7. potrafią wyszukiwać, analizować i przekształcać różne typy danych, chronić je przed niepożądanym dostępem oraz przeprowadzić syntezę danych w celu uzyskania wiedzy i wniosków przydatnych do rozwiązywania różnych problemów, które występują w pracy informatyka - specjalisty z zakresu sztucznej inteligencji, w tym zagadnień przemysłowych, i o charakterze biznesowo-administracyjnym - [K1st\_U10]
8. potrafią dostosowywać i wykorzystywać modele inteligentnych zachowań oraz narzędzia komputerowe symulujące takie zachowanie - [K1st\_U11]
9. potrafią planować i realizować kształcenie ustawiczne oraz mają świadomość możliwości podjęcia dalszych studiów (magisterskich i doktoranckich, studiów podyplomowych, kursów i egzaminów organizowanych przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe) - [K1st\_U16]

#### Kompetencje społeczne

##### Studenci:

1. rozumieją, że wiedza i umiejętności w informatyce szybko się dezaktualizują, a w szczególności w zakresie sztucznej inteligencji, i dostrzegają potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kwalifikacji - [K1st\_K1]
2. mają świadomość znaczenia wiedzy naukowej i badań związanych z informatyką i sztuczną inteligencją w rozwiązywaniu praktycznych problemów istotnych dla funkcjonowania osób, firm, organizacji jak i całego społeczeństwa - [K1st\_K2]
3. znają przykłady źle funkcjonujących systemów sztucznej inteligencji, które doprowadziły do strat ekonomicznych, społecznych lub środowiskowych - [K1st\_K3]
4. potrafią myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, znajdując komercyjne zastosowanie dla stworzonych systemów sztucznej inteligencji, mając na uwadze korzyści ekonomiczne oraz kwestie prawne i społeczne - [K1st\_K5]

#### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

##### Ocena formująca:

- a) wykłady: na podstawie odpowiedzi na pytania zadawane podczas wykładów,
- b) laboratoria: odpowiadanie na pytania zadawane na zajęciach, rozwiązywanie miniproblemów i prezentacja rozwiązań dla innych studentów.

##### Ocena podsumowująca:

- a) wykłady: na podstawie odpowiedzi na pytania egzaminacyjne (z pytaniami wielokrotnego wyboru, krótką odpowiedzią, i mikro-problemami do rozwiązania). Do zaliczenia jest wymaganych co najmniej 50% punktów.



b) ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie na podstawie rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych przez studentów. Zadania rozwiązywane indywidualnie lub w grupach, na zajęciach lub jako zadanie domowe. Zaliczenie kursu wymaga zebrania co najmniej 50% punktów.

### Treści programowe

1. Co to jest sztuczna inteligencja? Silna i słaba sztuczna inteligencja. Test Turinga. Argument dotyczący chińskiego pokoju)

2. Inteligentne agenty (Agenty i środowiska. Co to jest dobre zachowanie?)

3. Rozwiązywanie problemów

- rozwiązywanie problemów przez wyszukiwanie (wyszukiwanie lokalne i heurystyczne)

- wyszukiwanie z adwersarzem i gry (algorytm wyszukiwania Min-max, przycinanie alfa-beta, Monte Carlo Tree Search)

4. Wiedza i wnioskowanie

- Agenty logiczne (Agenty oparte na wiedzy. Ogólne wprowadzenie do wnioskowania w logice, modele. Reguły wnioskowania)

- Logika pierwszego rzędu

- Klasyczne planowanie

- Reprezentacja wiedzy (sieci semantyczne, logiki deskrypcyjne, ontologie)

6. Wnioskowanie z wykorzystaniem wiedzy niepewnej

- wnioskowanie probabilistyczne (wnioskowanie przyczynowe, sieci bayesowskie)

- wnioskowanie probabilistyczne w czasie (ukryte modele Markowa)

- podejmowanie złożonych decyzji (proces decyzyjny Markowa)

7. Uczenie maszynowe

- podstawowe pojęcia i elementy składowe systemu uczenia maszynowego. Formy uczenia się: nadzorowane, nienadzorowane, uczenie się ze wzmocnieniem

- uczenie głębokie (mieszanie i łączenie modeli, funkcje straty i optymalizatory. Grafy obliczeń)

- Uczenie się ze wzmocnieniem (uczenie się z nagród, Q-learning, aproksymacja w uczeniu się ze wzmocnieniem)

8. Filozofia, etyka i bezpieczeństwo sztucznej inteligencji

### Metody dydaktyczne



Wykłady: prezentacje multimedialne (teoria, przykłady, quizy, ćwiczenia), przykłady przedstawione na tablicy.

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów w grupach, dyskusja, rozwiązywanie zadanych zadań.

## Literatura

### Podstawowa

1. Russell, S. & Norvig, P. (2016). Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd ed.). Prentice Hall Press, Upper Saddle River, NJ, USA.

### Uzupełniająca

1. Ben-Ari, M. (2012). Mathematical logic for computer science, Springer Publishing Company, 3rd edition, 2012

2. Kowalski, R.A. (2011). Computational Logic and Human Thinking - How to be Artificially Intelligent, Cambridge University Press.

3. Nau, D., Ghallab, M., & Traverso, P. (2004). Automated Planning: Theory & Practice. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.

4. Baader, F., Calvanese, D., McGuinness, D. L., Nardi, D., & Patel-Schneider., P.F. (2010). The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications (2nd ed.). Cambridge University Press, New York, NY, USA.

5. Allemang, D., & Hendler, J.A. (2011). Semantic Web for the Working Ontologist - Effective Modeling in RDFS and OWL, Second Edition. Morgan Kaufmann.

6. Uschold, M. (2018). Demystifying OWL for the Enterprise. Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, Morgan & Claypool Publishers.

7. Pearl, J., Mackenzie, D. (2018). The Book of Why. New York: Basic Books.

8. Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition, O'Reilly Media Company.

9. Goodfellow I., Bengio Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. The MIT Press.

10. Chollet, F. (2017). Deep Learning with Python. Manning.

11. Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. Oxford, UK: Oxford University Press.



### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	127	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	63	2,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności