**Nazwa przedmiotu:**

Sztuczna inteligencja

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Franciszek Dul

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Godziny kontaktowe z nauczycielem (zajęcia): 30
Godziny kontaktowe z nauczycielem (konsultacje): 15
Przygotowanie do zajęć: 5
Prace domowe: 20
SUMA: 70

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 ECTS – 45 h, w tym:
Zajęcia: 30 h
Konsultacje: 15 h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0,5 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

1. Znajomość podstawowych działów matematyki: analizy matematycznej, logiki, rachunku prawdopodobieństwa, optymalizacji.
2. Podstawowa znajomość programowania i metod numerycznych.
3. Zalecana jest umiejętność obsługi pakietu MATLAB lub podstawowa znajomość języka Python.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

C1. Zdobycie wiedzy dotyczącej podstaw i historii sztucznej inteligencji.
C2. Zdobycie wiedzy dotyczącej roli różnych dziedzin nauki w sztucznej inteligencji.
C3. Zdobycie wiedzy dotyczącej algorytmów sztucznej inteligencji.
C4. Zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących zastosowań logiki w sztucznej inteligencji.
C5. Zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących metod probabilistycznych w sztucznej inteligencji.
C6. Zdobycie wiedzy na temat symbolizmu i koneksjonizmu w sztucznej inteligencji, w tym o systemach eksperckich i sieciach neuronowych.
C7. Zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących uczenia systemów sztucznej inteligencji.
C8. Zdobycie wiedzy dotyczącej powszechnych sztucznej inteligencji, w tym w mechanice.
C9. Zdobycie wiedzy dotyczącej aspektów filozoficznych i etycznych sztucznej inteligencji.

**Treści kształcenia:**

Wykłady
Geneza i historia sztucznej inteligencji. Alan Turing i inni wizjonerzy.
Sztuczna inteligencja jako element świata realnego i dziedzina wiedzy.
Agent inteligentny.
Algorytmy sztucznej inteligencji. Poszukiwania nieinformowane i informowane. Heureza. Optymalizacja. Algorytmy inspirowane biologią.
Gry w sztucznej inteligencji.
Wnioskowanie logiczne w rachunku zdań oraz w logice pierwszego rzędu.
Logika rozmyta. Logiki niemonotoniczne.
Sztuczna inteligencja symboliczna. Automatyczne dowodzenie twierdzeń.
Reprezentacja wiedzy. Systemy eksperckie.
Wnioskowanie probabilistyczne. Sieci Bayesa. Sieci dynamiczne.
Sztuczna inteligencja koneksjonistyczna.
Struktury nauczane. Sieci neuronowe.
Rola uczenia w sztucznej inteligencji.
Uczenie maszynowe: z nadzorcą, nieinformowane, ze wzmocnieniem,
Uczenie oparte na obserwacjach, probabilistyczne, oparte na wiedzy.
Planowanie i podejmowanie decyzji.
Komunikacja. Elementy lingwistyki matematycznej.
Sztuczna inteligencja w mechanice: sterowanie, modelowanie, identyfikacja.
Zastosowania powszechne sztucznej inteligencji.
Głębokie uczenie. Wielkie zbiory danych. Internet rzeczy.
Zagadnienia filozoficzne i etyczne sztucznej inteligencji.
Ewolucja sztucznej inteligencji – od Turinga do internetu rzeczy.
Perspektywy rozwoju sztucznej inteligencji.
Aktualności.

Ćwiczenia
Rozwiązywanie zadań wnioskowania w logice pierwszego rzędu.
Budowa bazy wiedzy w logice pierwszego rzędu.
Rozwiązywanie zadań wnioskowania probabilistycznego z użyciem sieci Bayesa.
Rozwiązywanie zadań uczenia ze wzmocnieniem.
Przygotowanie do wykonania pracy domowej.

**Metody oceny:**

Fd – ocena z pracy domowej,
P – ocena podsumowująca (z uwzględnieniem ocen formujących i wystawianych za prace domowe).
Ocenie podlega praca domowa. Szczegóły systemu oceniania są opublikowane pod adresem: https://zm.meil.pw.edu.pl.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Russell, S., Norvig, P.; Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, New Jersey, 2020. (4th ed.). (podręcznik podstawowy).
2. Flasiński, M.; Wstęp do sztucznej inteligencji, WNT Warszawa, 2011.
3. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005.
4. Kasperski, M. J.; Sztuczna inteligencja, Helion, Gliwice, 2003.
5. Lucci, S., Kopec, D.: Artificial Intelligence in the 21st Century, Mercury Learning and Information, Dulles, 2013.
6. Brighton, H.; Introducing Artificial Intelligence, Totem Books, 2004.
7. Konspekt wykładu w wersji elektronicznej.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka EW1:**

Student ma wiedzę w zakresie podstaw i historii sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK

**Charakterystyka EW2:**

Student ma wiedzę dotyczącą roli różnych dziedzin nauki w sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK

**Charakterystyka EW3:**

Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych algorytmów sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W01, AiR2\_W10, AiR2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka EW4:**

Student ma wiedzę dotyczącą zastosowań logiki w sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W10, AiR2\_W07, AiR2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka EW5:**

Student ma wiedzę dotyczącą metod probabilistycznych w sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W01, AiR2\_W10, AiR2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka EW6:**

Student ma wiedzę na temat symbolizmu i koneksjonizmu, systemów eksperckich i sieci neuronowych.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W01, AiR2\_W10, AiR2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka EW7:**

Student ma wiedzę na temat roli uczenia w sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W01, AiR2\_W10, AiR2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka EW8:**

Student ma wiedzę na temat zastosowań sztucznej inteligencji, w tym w mechanice.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W10, AiR2\_W07, AiR2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka EW9:**

Student ma wiedzę na temat aspektów filozoficznych i etycznych sztucznej inteligencji.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka EU1:**

Student potrafi rozwiązać zadanie wnioskowania w logice pierwszego rzędu.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka EU2:**

Student potrafi zbudować prostą bazę wiedzy w logice pierwszego rzędu.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka EU3:**

Student potrafi rozwiązać zadanie wnioskowania probabilistycznego z użyciem sieci Bayesa.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U12, AiR2\_U18, AiR2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, P7U\_U

**Charakterystyka EU4:**

Student potrafi rozwiązać zadanie uczenia ze wzmocnieniem.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o