

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024-2028**  
**Rok akademicki 2027/2028**

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                            |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | Metody i narzędzia sztucznej inteligencji                  |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                            |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| Kierunek studiów                                      | Informatyka i Ekonometria                                  |
| Poziom studiów                                        | pierwszy stopień                                           |
| Profil                                                | praktyczny                                                 |
| Forma studiów                                         | stacjonarne                                                |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok IV, semestr 5                                          |
| Rodzaj przedmiotu                                     | przedmiot specjalnościowy                                  |
| Język wykładowy                                       | polski                                                     |
| Koordynator                                           | dr inż. Jacek Bartman                                      |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr inż. Jacek Bartman                                      |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Zajęcia projektowe | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|--------------------|------------------|
| 7            | 10    |     |       | 20   |      |    |        |                    | 3                |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej  
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedzę z zakresu analizy matematycznej, analizy danych oraz programowania.  
 Umiejętności pozyskiwania informacji ze różnych źródeł.

**3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE****3.1 Cele przedmiotu**

|                |                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | Zapoznanie z podstawami działaniami wybranych metod i algorytmów sztucznej inteligencji oraz ich zastosowaniami.           |
| C <sub>2</sub> | Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów przy wykorzystaniu wybranych metod i algorytmów sztucznej inteligencji. |

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

K\_Wo1, K\_Wo2, K\_Uo5, K\_U12,

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                                                                                                                                                                                                         | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| EK_o1                  | Absolwent zna w pogłębionym stopniu i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu sztucznej inteligencji oraz wie jakie są trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w informatyce i pokrewnych dyscyplinach naukowych.                                                    | K_Wo1, K_Wo2                        |
| EK_o2                  | Absolwent potrafi wykorzystać techniki informatyczne do pozyskania danych i opisu problemów oraz zintegrować je z posiadaną wiedzą w celu rozwiązania problemu z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Potrafi zinterpretować otrzymane rezultaty i wyciągnąć z nich wnioski. | K_Uo5                               |
| EK_o3                  | Absolwent potrafi dobrać i stosować zaawansowane metody i narzędzia sztucznej inteligencji oraz ocenić przydatność i możliwość wykorzystania ich osiągnięć w nowych rozwiązaniach technologicznych                                                                             | K_U12                               |

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

| Treści merytoryczne                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Wprowadzenie. Pojęcie inteligencji, test Turinga. Klasyczne metody sztucznej inteligencji. Kategorie rozwiązywanych przez SI problemów                                        |
| 2. Dane i ich właściwości. Wstępne przetwarzanie danych: brakujące wartości, odstające wartości, kodowanie, ujednolicanie zakresu.                                               |
| 3. Ocena jakości modelu uczenia maszynowego. Podział zbioru danych. Miary sukcesu. Regresja, klasyfikacja, klasteryzacja.                                                        |
| 4. Klasyfikator minimalnoodległościowy (k-NN). Zasada najbliższego sąsiedztwa. Dobór miar odległości.                                                                            |
| 5. Drzewa decyzyjne i lasy losowe. Budowa drzew decyzyjnych. Kryterium wyboru testu. Przycinanie drzewa. Głosowanie klasyfikatorów                                               |
| 6. Sztuczne sieci neuronowe. Budowa neuronu i sieci. Rodzaje klasycznych sieci neuronowych: Algorytmy uczenia sieci jednokierunkowych. Sieci samouczące się. Sieci rekurencyjne. |
| 7. Uczenie głębokie. Uczenie głębokie a uczenie klasyczne. Głębokie sieci neuronowe. Techniki uczenia głębokiego.                                                                |

#### B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

| Treści merytoryczne                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Wprowadzenie w środowisko wykorzystywane do programowania metod sztucznej inteligencji.                               |
| 2. Wstępne przetwarzanie danych: metody redukcji wymiarowości i selekcji cech, przekształcanie zmiennych, kodowanie cech |
| 3. Klasyfikator k-NN: dobór liczby sąsiadów oraz miary odległości                                                        |

|                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Drzewa decyzyjne i lasy losowe: implementacja algorytmów, budowa drzewa, ocena jakości konstruowanych drzew, przycinanie drzew. Badanie wpływu parametrów klasyfikatora na jakość klasyfikacji. |
| 5. Sieci neuronowe jednokierunkowe: działanie, uczenie, metoda BP i jej modyfikacje, dobór architektury sieci i parametrów uczenia.                                                                |
| 6. Wykorzystanie sieci neuronowych w zadaniach klasyfikacji. Analiza modeli klasyfikacji: macierz konfuzji, miary jakości klasyfikacji.                                                            |
| 7. Wykorzystanie sieci neuronowych w zadaniach regresji. Ocena modeli regresji, miary jakości regresji.                                                                                            |
| 8. Ocena modeli regresji, miary jakości regresji.                                                                                                                                                  |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: realizacja metod sztucznej inteligencji na stanowiskach komputerowych.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(w, ćw, ...) |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| EK_01         | sprawdzian wiedzy                                                                                                                       | w                                         |
| EK_02         | kolokwium, sprawozdania, obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja                                                                           | lab                                       |
| EK_03         | kolokwium, sprawozdania, obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja                                                                           | lab                                       |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

#### Laboratorium:

Warunkiem koniecznym jest realizacja wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

Weryfikacja wiedzy studentów służy kolokwium - ocenę pozytywną z kolokwium student uzyskuje w przypadku uzyskania co najmniej 50% punktów. (50-60% - dst; 61-70% - dst+, 71-80% - db, 81-90% - db+, 91-100% - bdb).

#### Wykład:

Warunkiem uzyskania zaliczenia wykładu jest uzyskanie min 50% punktów ze sprawdzianu wiedzy.

Zaliczenie przedmiotu jest równoznaczne z osiągnięciem przez studenta wszystkich przypisanych do przedmiotu efektów uczenia się.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności                                                                                             | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Godziny z harmonogramu studiów                                                                               | 30                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego<br>(udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 1                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta<br>(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 45                                                |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| SUMA GODZIN                    | 76 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3  |

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| wymiar godzinowy                 | ----- |
| zasady i formy odbywania praktyk | ----- |

## 7. LITERATURA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Literatura podstawowa:</p> <p>[1] Krzywicki T. – Systemy uczące się. Sztuczne sieci neuronowe i uczenie głębokie – Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2022.</p> <p>[2] Kurp F – Sztuczna inteligencja od podstaw – Helion 2022.</p> <p>[3] Tadeusiewicz R. – Archipelag sztucznej inteligencji – Exit 2021<br/> <a href="http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-df28edaf-787e-4cf5-a075-do8d686db54c/c/nis2020_12_tadeusiewicz_archipelag.pdf">yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-df28edaf-787e-4cf5-a075-do8d686db54c/c/nis2020_12_tadeusiewicz_archipelag.pdf</a></p> <p>[4] Tchurzewski J. – Metody sztucznej inteligencji i informatyki kwantowej w ujęciu teorii sterowania i systemów - Wyd. Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego 2021.</p> <p>[5] Rutkowski L. - Metody i techniki sztucznej inteligencji – PWN 2009.</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>[1] Zocco V., Spacagna G., Slater D., Roelants P. – Deep Learning. Uczenie głębokie z językiem Python. Sztuczna inteligencja i sieci neuronowe – Helion 2018</p> <p>[2] Ciskowski P. - Poznawanie własności sieci neuronowych w środowisku MATLAB - <a href="http://dbc.wroc.pl/dlibra/publication/22701/edition/19826/content">dbc.wroc.pl/dlibra/publication/22701/edition/19826/content</a></p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej