

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029
ROK AKADEMICKI 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>Regułowe systemy sztucznej inteligencji</i>
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Kierunek studiów	<i>Informatyka i ekonometria</i>
Poziom studiów	<i>studia pierwszego stopnia</i>
Profil	<i>praktyczny</i>
Forma studiów	<i>studia stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok III, sem. V</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot specjalnościowy</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Koordynator	<i>dr hab. prof. UR Urszula Bentkowska</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
5	15			15		15			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)

Egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawy programowania. Wstęp do logiki i teorii mnogości. Wstęp do sztucznej inteligencji.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1. Cele przedmiotu

C1	Student rozumie podstawy regułowych metod w sztucznej inteligencji. Umie projektować, implementować i testować regułowe systemy AI. Zna ograniczenia oraz typowe problemy regułowych metod.
C2	Student rozumie zasady działania systemów decyzyjnych tworzonych automatycznie na podstawie danych (drzewa decyzyjne, lasy losowe).
C3	Student zna budowę i działanie systemów ekspertowych. Potrafi tworzyć bazy reguł, mechanizmy wnioskowania i modele reprezentacji wiedzy.
C4	Student rozumie podstawy logiki rozmytej oraz tworzenia reguł rozmytych. Potrafi łączyć metody regułowe z modelami opartymi na danych (podejście hybrydowe).

3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna zasady działania drzew decyzyjnych, lasów losowych i systemów rozmytych.	K_W02, K_W03
EK_02	Student potrafi generować reguły na podstawie danych i integrować je z klasycznymi systemami regułowymi, potrafi ocenić, czy w danym problemie lepsze jest podejście ręczne, automatyczne, czy hybrydowe.	K_U02, K_U03, K_U05, K_U07

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładów

- 1) Wprowadzenie do regułowych systemów sztucznej inteligencji (symboliczne i subsymboliczne podejście w AI, systemy deklaratywne i systemy ekspertowe).
- 2) Reprezentacja wiedzy (fakty, reguły, ontologie, logika predykatów, podstawy logiki rozmytej).
- 3) Mechanizmy wnioskowania (wnioskowanie progresywne i regresywne, strategia rozwiązywania konfliktów, wnioskowanie rozmyte).
- 4) Architektura systemów ekspertowych (baza wiedzy, silnik wnioskowania, interfejs użytkownika, warstwa wyjaśniająca).
- 5) Języki i narzędzia do budowy systemów regułowych (CLIPS, Drools, Jess, elementy Prolog elementy).
- 6) Systemy regułowe tworzone automatycznie na podstawie danych: drzewa decyzyjne i lasy losowe. Przekształcanie drzewa w zestaw reguł. Porównanie z ręcznie tworzonymi systemami regułowymi.
- 7) Hybrydowe systemy regułowe (łączenie reguł symbolicznych z drzewami decyzyjnymi, system neuronowo-rozmyty ANFIS, automatyczne generowanie reguł z danych). Interpretowalna AI (XAI) a modele regułowe.

B. Problematyka laboratorium

- 1) Wprowadzenie do wybranych środowisk, np. CLIPS, Drools, Jess, Prolog.
- 2) Tworzenie i testowanie baz reguł.
- 3) Implementacja wnioskowania w przód i w tył.
- 4) Reguły rozmyte – projektowanie i implementacja (proste systemy wnioskowania rozmytego: Mamdaniego i Sugeno) z zastosowaniem istniejących bibliotek, np. Scikit-Fuzzy.
- 5) Wnioskowanie neuronowo-rozmyte ANFIS.
- 6) Drzewa decyzyjne i lasy losowe (język programowania Python, biblioteka scikit-learn).

C. Problematyka zajęć projektowych

Projekt i realizacja wybranego zagadnienia z zakresu inżynierskich problemów informatyki lub ekonometrii z zastosowaniem regułowych systemów sztucznej inteligencji, np. system rekomendacyjny z wykorzystaniem reguł rozmytych, system klasyfikujący generujący reguły z danych i wykorzystujący je w CLIPS.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.

Laboratorium: wykonywanie symulacji komputerowych według instrukcji.

Zajęcia projektowe: projekt i realizacja wybranego zagadnienia z zakresu inżynierskich problemów informatyki lub ekonometrii z zastosowaniem regułowych systemów sztucznej inteligencji.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	egzamin pisemny, projekt, sprawozdania, obserwacja w trakcie zajęć	Wyk., Lab., ZP
EK_02	egzamin pisemny, projekt, sprawozdania, obserwacja w trakcie zajęć	Wyk., Lab., ZP

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ocena osiągnięcia efektów uczenia się odbywać się będzie przez:
<u>Laboratorium</u> : Wszystkie pozytywne oceny ze sprawozdań (ocena końcowa to średnia ocen częściowych ze sprawozdań).
<u>Projekt</u> : Przygotowanie projektu wraz z właściwą dokumentacją oraz jego ustna obrona.
<u>Wykład - egzamin</u> : Zaliczenie testu dotyczącego zagadnień teoretycznych, który będzie oceniany na punkty przy czym: ocena pozytywna >50% punktów, dst w przypadku uzyskania 51-60% punktów, dst plus w przypadku uzyskania 61-70% punktów, db w przypadku uzyskania 71-80% punktów, db plus w przypadku uzyskania 81-90% punktów, bdb w przypadku uzyskania 91-100% punktów.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
1. Mieczysław Muraszewicz, Robert Nowak, Sztuczna inteligencja dla inżynierów. Istotne obszary i zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wrocław 2023.
2. Feliks Kurp, Sztuczna inteligencja od podstaw, Helion, Gliwice 2023.
Literatura uzupełniająca:
1. Alicja Wakulicz-Deja, Agnieszka Nowak-Brzezińska, Małgorzata Przybyła-Kasperek, Roman Simiński, Systemy Ekspertowe, Exit, Warszawa 2021.

2. Leszek Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
3. Dokumentacje: CLIPS, Drools, Jess, scikit-learn, sckit-fuzzy.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej