

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025-2029

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOIE

Nazwa przedmiotu	Regułowe systemy 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	studia pierwszego stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, sem. V
Rodzaj przedmiotu	przedmiot specjalnościowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. prof. UR Urszula Bentkowska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

* -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.	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).

C ₃	Student zna budowę i działanie systemów ekspertowych. Potrafi tworzyć bazy reguł, mechanizmy wnioskowania i modele reprezentacji wiedzy.
C ₄	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_Wo2, K_Wo3
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_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo7

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:

Laboratorium: Wszystkie pozytywne oceny ze sprawozdań (ocena końcowa to średnia ocen częściowych ze sprawozdań).

Projekt: Przygotowanie projektu wraz z właściwą dokumentacją oraz jego ustna obrona.

Wykład - egzamin: 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

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
------------------	---

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Mieczysław Muraszkiewicz, 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, scikit-fuzzy.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej