

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>teoria zbiorów rozmytych 2</i>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Kierunek studiów	<i>informatyka</i>
Poziom studiów	<i>studia inżynierskie I-go stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok II, semestr 4</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot kierunkowy</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Koordynator	<i>dr hab. Barbara Pękala, prof. UR</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr hab. Barbara Pękala, prof. UR, mgr inż. Marcin Mrukowicz</i>

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
4	15			15					2

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Sprawne posługiwanie się pojęciami z zakresu elementów logiki, teorii mnogości oraz logiki rozmytej

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

C ₁	Zapoznanie studentów z następującymi zagadnieniami: operacje agregacji oraz miary zależności pomiędzy uogólnionymi zbiorami rozmytymi, w szczególności zbiorami przedziałowo-rozmytymi i intuicjonistycznie rozmytymi.
C ₂	Zapoznanie z zastosowaniami wybranych zagadnień teorii zbiorów rozmytych i jej rozszerzeń.

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 wybrane definicje, twierdzenia z zakresu logiki rozmytej i jej rozszerzeń.	K_Wo1
EK_02	Zna obszary zastosowań rachunku zbiorów rozmytych i ich rozszerzeń a także metody i algorytmy sztucznej inteligencji bazujące na nich.	K_Wo4
EK_03	Student potrafi posługiwać się formalizmem matematycznym i informatycznym do opisu i analizy modeli matematycznych wykorzystujących rachunek zbiorów rozmytych i ich rozszerzeń oraz stosuje wybrane algorytmy sztucznej inteligencji.	K_Uo2
EK_04	Student zna ograniczenia własnej wiedzy w zakresie wybranych elementów teorii zbiorów rozmytych i logiki rozmytej. Potrafi samodzielnie pogłębiać posiadaną wiedzę w tym zakresie, wykorzystując materiały w języku polskim i angielskim.	K_Uo2

3.3 Treści programowe**A. Problematyka wykładu**

Rozszerzenia zbiorów rozmytych - Przedziałowe zbiory rozmyte Operacje na przedziałowych zbiorach rozmytych: • Porządki/porównywalności przedziałów • Negacje przedziałowe • Operatory agregacji przedziałowych: ✓ Koniunktywne, dysjunktywne, średnie ✓ Klasyfikacja względem przyjętych porządków • Implikacje przedziałowe • Miara przedziałowej odległości • Miara przedziałowego podobieństwa • Miara przedziałowej równoważności • Złożenie przedziałowych relacji rozmytych - Intuicjonistyczne zbiory rozmyte ✓ Interpretacja i izomorficzność z przedziałowymi zbiorami rozmytymi

✓ Podstawowe operacje

3. Inne rozszerzenia zbiorów rozmytych
4. Obszary zastosowań ze specyfikacją różnic wynikających z rozważanego problemu i specyfiki danych przy wykorzystaniu różnych technik sztucznej inteligencji (klasyfikacja, selekcja, wnioskowanie przybliżone, ...).

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Stosowanie operacji przedziałowych lub intuicjonistycznych w zależności od specyfiki rozwiązywanego problemu - dobór odpowiednich operacji dla różnych zagadnień dotyczących zbiorów danych z niepewnością:

1. Zbadanie i omówienie różnic dla podejścia rozmytego a przedziałowego lub intuicjonistycznego
2. Analiza zależności poszczególnych operatorów i miar przedziałowych/intuicjonistycznych (P/I)
3. Analiza wpływu operatorów i miar na dane wynikowe w kontekście danych niepewnych, w tym negacji (P/I), agregacji (P/I), implikacji (P/I), równoważności (P/I), odległości (P/I), podobieństwa (P/I), relacji (P/I)

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny i konwersatoryjny.

Laboratorium: rozwiązywanie zadań, praca indywidualna, praca w grupach, metoda projektów.

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, lab)
EK_01	obserwacja w trakcie zajęć, weryfikacja wiedzy w postaci testu zaliczeniowego	w
EK_02-EK_03	kolokwium/zadania projektowe	lab
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć	lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładu następuje na podstawie pozytywnie ocenionej wiedzy z zakresu zagadnień z wykładu. Weryfikacja wiedzy może odbywać się w postaci np. kolokwium pisemnego, kolokwium testowego lub w innej formie. Negatywna ocena wiedzy studenta skutkuje brakiem zaliczenia wykładu.

Zaliczenie laboratorium następuje na podstawie średniej z ocen z kolokwium pisemnego lub wykonanych zadań projektowych.

Student otrzymuje ocenę **niedostateczny**, gdy co najmniej jeden z efektów uczenia się nie został osiągnięty.

Ponadto

1. Student otrzymuje ocenę **dostateczny**, gdy przeciętnie każdy z weryfikowanych efektów zostanie osiągnięty na poziomie, co najmniej 50% punktów (zna obszary zastosowań rachunku przedziałowych zbiorów rozmytych oraz posiada umiejętność opisu i analizy modeli matematycznych wykorzystujących rachunek przedziałowych zbiorów rozmytych wraz z zastosowaniem wybranych algorytmów sztucznej inteligencji do ich realizacji (minimum jeden) – EK_02,03).
2. Student otrzymuje ocenę **dobry**, gdy ocena z zaliczenia każdego spośród weryfikowanych efektów wyniesie, co najmniej 70% punktów (obszary zastosowań rachunku przedziałowych i intuicjonistycznych zbiorów rozmytych oraz umiejętność opisu i analizy modeli matematycznych wykorzystujących rachunek zbiorów rozmytych i ich rozszerzeń wraz z zastosowaniem wybranych algorytmów sztucznej inteligencji do ich realizacji (minimum dwa) – EK_02,03).
3. Student otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, gdy ocena z zaliczenia każdego spośród weryfikowanych efektów wyniesie, co najmniej 90% punktów (obszary zastosowań rachunku przedziałowych i intuicjonistycznych zbiorów rozmytych oraz umiejętność opisu i analizy modeli matematycznych wykorzystujących rachunek zbiorów rozmytych i ich rozszerzeń wraz z zastosowaniem wybranych algorytmów sztucznej inteligencji do ich realizacji (minimum cztery) – EK_02,03) oraz potrafi samodzielnie pogłębiać posiadaną wiedzę w tym zakresie – EK_04).

**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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25
SUMA GODZIN	58
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2019.
2. K. Tanaka, An introduction to fuzzy logic for practical applications, Springer, NY 1997

Literatura uzupełniająca:

1. J. Kacprzyk, Wieloetapowe sterowanie rozmyte, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
2. R. K. Nowicki, Rozmyte systemy decyzyjne w zadaniach z ograniczoną wiedzą, Akademia Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2009.
3. E. Czogała, W. Pedrycz, Elementy i metody teorii zbiorów rozmytych, PWN, Warszawa 1985.
4. H. Bandemer, S. Gottwald, Fuzzy sets, fuzzy logic, fuzzy methods with applications, John Wiley, Chichester 1995.