

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/26-2028/29**  
**ROK AKADEMICKI 2025/26**

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCI**

|                                                       |                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <i>Elementy logiki rozmytej</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 I stopnia</i>                                           |
| Profil                                                | <i>praktyczny</i>                                                 |
| Forma studiów                                         | <i>stacjonarne</i>                                                |
| Rok i semestr/y studiów                               | <i>rok I, semestr 2</i>                                           |
| Rodzaj przedmiotu                                     | <i>przedmiot kierunkowy</i>                                       |
| Język wykładowy                                       | <i>polski</i>                                                     |
| Koordynator                                           | <i>dr Anna Król</i>                                               |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | <i>dr Anna Król</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 |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 2            | 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 operowanie pojęciami z zakresu elementów logiki i teorii mnogości, analizy matematycznej i algebry liniowej. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

**3.1 Cele przedmiotu**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi teorii zbiorów rozmytych ze szczególnym uwzględnieniem roli rozmytych spójników logicznych, agregacji i miar zależności zbiorów rozmytych, a także wskazanie kierunków zastosowań tej teorii. Przygotowanie studentów do stosowania tej teorii w zastosowaniach inżynierskich. |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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 definicje, twierdzenia, przykłady z zakresu logiki rozmytej. Zna zależności pomiędzy operacjami z tej dziedziny. Zna metody | K_Wo1,<br>K_Wo2,                    |

|       |                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|       | znajdowania i dobierania odpowiednich działań i ich parametrów, do różnego rodzaju algorytmów.                                                                                                                               |                         |
| EK_02 | Student potrafi stosować definicje i twierdzenia. Potrafi dobrać odpowiednie spójniki logiki rozmytej, wskazywać odpowiednie operacje i ich parametry do rozwiązywania zadań i problemów informatycznych i ekonometrycznych. | K_Uo1<br>K_Uo2<br>K_Uo6 |

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zbiór rozmyty, funkcja przynależności</li> <li>2. Operacje na zbiorach rozmytych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negacje rozmyte</li> <li>• Koniunkcje rozmyte</li> <li>• Alternatywy rozmyte</li> <li>• Implikacje rozmyte</li> <li>• Operatory agregacji</li> <li>• Odległość</li> <li>• Podobieństwo</li> <li>• Równoważność</li> </ul> </li> <li>3. Relacje rozmyte: złożenie i jego własności</li> <li>4. Zarys obszarów zastosowań</li> </ol> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### B. Problematyka ćwiczeń

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Praca na przykładach, obliczanie wartości wynikowych operatorów, analiza zależności poszczególnych operatorów i miar rozmytych, analiza wpływu operatorów i miar na dane wynikowe w kontekście danych wejściowych. W szczególności problematyka ćwiczeń obejmuje następujące zagadnienia:                                                                                                                                                                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zbiór rozmyty, funkcja przynależności</li> <li>2. Operacje na zbiorach rozmytych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negacje rozmyte</li> <li>• Koniunkcje rozmyte</li> <li>• Alternatywy rozmyte</li> <li>• Implikacje rozmyte</li> <li>• Operatory agregacji</li> <li>• Odległość</li> <li>• Podobieństwo</li> <li>• Równoważność</li> </ul> </li> <li>3. Relacje rozmyte: złożenie i jego własności</li> </ol> |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny i konwersatoryjny

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca indywidualna, praca w grupach

## 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         | obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, test                                                                                             | W, ćw                                     |
| EK_02         | obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium                                                                                                   | ćw                                        |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie kolokwium oraz aktywnego uczestnictwa w zajęciach. Ocenę z kolokwium wyznaczane są następująco: |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

niedostateczny – uzyskano < 50% punktów możliwych do zdobycia z co najmniej z jednego z dwóch efektów (EK\_01, EK\_02),  
dostateczny – uzyskano [50%; 60%) punktów możliwych do zdobycia;  
dostateczny plus – uzyskano [60%; 70%) punktów możliwych do zdobycia;  
dobry – uzyskano [70%; 80%) punktów możliwych do zdobycia;  
dobry plus – uzyskano [80%; 90%) punktów możliwych do zdobycia;  
bardzo dobry – uzyskano co najmniej 90% punktów możliwych do zdobycia.

Zaliczenie wykładu następuje na podstawie: zaliczenia ćwiczeń na ocenę co najmniej dostateczną oraz testu, który jest zaliczany przy zgromadzeniu min 50% 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                                                         | 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.) | 20                                                |
| SUMA GODZIN                                                                                                  | 51                                                |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                        | <b>2</b>                                          |

##### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

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

##### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. W. Kuniszyk-Jóźkowiak, Algorytmy logiki rozmytej, Instytut Informatyki UMCS, Lublin 2012.
2. A. Król, Słabe spójniki rozmyte, Politechnika Warszawska, Warszawa 2011.
3. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2019.
4. K. Tanaka, An introduction to fuzzy logic for practical applications, Springer, New York 1997.

Literatura uzupełniająca:

1. E. Czogała, W. Pedrycz, Elementy i metody teorii zbiorów rozmytych, PWN, Warszawa 1985.
2. J. Kacprzyk, Wieloetapowe sterowanie rozmyte, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
3. R. K. Nowicki, Rozmyte systemy decyzyjne w zadaniach z ograniczoną wiedzą, Akademia Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2009.