

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Nazwa zajęć:                 | Metody opisu niepewności                 |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | Methods of uncertainty description       |
| Zajęcia dla dyscypliny:      | Informatyka techniczna i telekomunikacja |

|                 |   |                   |              |                  |        |
|-----------------|---|-------------------|--------------|------------------|--------|
| Semestr:        | 7 | Status zajęć:     | fakultatywny | Język wykładowy: | polski |
| Rok akademicki: |   | Numer katalogowy: |              |                  |        |

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Koordynator zajęć:     | dr hab. inż. Bartłomiej J. Kubica |
| Prowadzący zajęcia:    | dr hab. inż. Bartłomiej J. Kubica |
| Jednostka realizująca: | Instytut Informatyki Technicznej  |
| Jednostka zlecająca:   | Szkoła Doktorska SGGW             |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Założenia, cele i opis zajęć: | <p>Celem zajęć jest przedstawienie różnych sposobów opisu niepewności, różnic między nimi oraz ich zastosowań. Omówione zostaną następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie, różne źródła niepewności (nieznajomość zjawisk, praw, modeli, parametrów, niedokładność pomiarowa, decyzje innych decydentów, itd.) Problemy filozoficzne i zagadnienia praktyczne.</li> <li>2. Probabilistyczny opis niepewności. Podstawowe pojęcia. Interpretacje prawdopodobieństwa (częstość zdarzeń, prawdopodobieństwo subiektywne). Jaką niepewność dobrze opisują modele probabilistyczne i stochastyczne, a jakiej nie.</li> <li>3. Stochastyczne modele układów dynamicznych - dyskretnych i ciągłych. Modele Markowskie, łańcuchy Markowa z czasem dyskretnym i ciągłym. Modele AR, MA, ARMA. Zastosowania. Przykłady z teorii kolejek.</li> <li>4. Przynależnościowy opis niepewności. Zastosowania (gry, projektowanie układów odpornych). Typy zbiorów, pozwalające na opisanie niepewności (zbiory skończone, elipsoidy, przedziały).</li> <li>5. Szczególny przypadek: opis przedziałowy. Rachunek przedziałów, cechy arytmetyki przedziałowej. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności przedziałowej. Układy równań liniowych z przedziałowymi parametrami.</li> <li>6. Warianty rachunku przedziałów: arytmetyka okręgowa, arytmetyka Kauchera. Zastosowania w podejmowaniu decyzji.</li> <li>7. Rozmyty opis niepewności. Podstawowe pojęcia: zbiory rozmyte, liczby rozmyte, logika rozmyta. Zastosowania opisu rozmytego: ograniczenia rozmyte, cele rozmyte, algorytmizacja wiedzy eksperckiej.</li> <li>8. T-norma i S-norma. Obliczenia na liczbach rozmytych. Związki z arytmetyką przedziałów. Zmienne rozmyte wyższych rzędów.</li> <li>9. Zbiory zgrubne (przybliżone; rough sets) Zdzisława Pawłaka. Podstawowe pojęcia i własności. Zastosowania w algorytmizacji wiedzy eksperckiej.</li> <li>10. Hybrydowe opisy niepewności. Zmienne losowe o wartościach przedziałowych lub rozmytych. P-kostki i inne rodzaje nieprecyzyjnych prawdopodobieństw. Interpretacja, zalety, wady i zastosowania.</li> <li>11. Inne próby opisu niepewności. Alternatywa dla rachunku prawdopodobieństwa - teoria możliwości (possibility theory) Dubois i Prade. Aksjomaty możliwości, rachunek, własności, różnice względem prawdopodobieństwa. Funkcja konieczności a funkcja możliwości. Zastosowania.</li> <li>12. Próba uogólnienia różnych opisów - teoria Dempstera-Schafera. Podstawowe pojęcia, funkcje Bel i Pl. Inne modele niepewności jako szczególne przypadki teorii Dempstera-Schafera. Fuzja danych. Problemy i krytyka.</li> <li>13. Przypadek „srogiej niepewności” (severe uncertainty) - teoria luki informacyjnej (info-gap theory) Ben-Haima. Zalety, wady, zastosowania. Krytyka Sniedovicha.</li> <li>14. Powtórzenie, przykłady zastosowań, porównania, dyskusje.</li> </ol> |
|-------------------------------|--|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Forma dydaktyczna, liczba godzin: | wykład, 10 h   |
| Metody dydaktyczne:               | Wykład, ćwiczenia, projekt indywidualny lub zespołowy, konsultacje |

| Efekty uczenia się  |  |  |
|---|--|--|
| WIEDZA - doktorant po zrealizowaniu zajęć zna i rozumie:  | UMIĘTNOŚCI - doktorant po zrealizowaniu zajęć potrafi:   | KOMPETENCJE - doktorant po zrealizowaniu zajęć jest gotowy do:   |
| W zakresie umożliwiających rewizję istniejących paradygmatów w dziedzinie/w dyscyplinie – światowy dorobek, zbierający podstawy teoretyczne oraz ogólne i wybrane szczegółowe zagadnienia | Dokonywać krytycznej oceny wyników badań naukowych i działalności eksperckiej oraz ich wkładu w rozwój wiedzy dziedziny/dyscypliny | Krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dziedziny/dyscypliny  |
| Główne tendencje rozwojowe w dziedzinie/w dyscyplinie   |  | Uznawania wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych charakterystycznych dla obszaru badań (dziedziny/dyscypliny) oraz w ujęciu interdyscyplinarnym |
|   |  | Podtrzymywania etosu środowiska naukowego i prowadzenia niezależnej pracy badawczej  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:   | Przedstawienie przez studentów i ocena opracowanego projektu ew. egzamin pisemny.  |  |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:  | Projekt z oceną lub egzamin.   |  |
| Elementy i wagi oceny końcowej:   | Ocena końcowa: Opracowanie-projekt 90%, aktywność na zajęciach 10%   |  |
| Miejsce realizacji zajęć:   | Dowolna pracownia. Możliwe przeprowadzenie w formie zdalnej.   |  |

| Literatura podstawowa i literatura uzupełniająca  |  |
|---|--|
| <p>Literatura podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Marek Gutowski, „Wprowadzenie do rachunków I metod interwałowych”, BEL Studio Sp. z o.o., 2004.</li> <li>•Maciej Piliński, Danuta Rutkowska, Leszek Rutkowski, „Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte”, PWN, 1997.</li> <li>•Adam Mrózek, Leszek Płonka „Analiza danych metodą zbiorów przybliżonych. Zastosowania w ekonomii, medycynie i sterowaniu”, PLJ, Warszawa, 1999.</li> </ul> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•M. Bocheński, „Współczesne metody myślenia”, W Drodze, Poznań, 1993.</li> <li>•Na wykładzie zostaną podane dodatkowe pozycje.</li> </ul> |  |
| Uwagi:  |  |

|  |      |
|--|------|
| Szacunkowa liczba godzin pracy doktoranta niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: | 30 h |
|--|------|

| Odniesienie efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (poziom kwalifikacji 8): |  |              |
|--|--|--------------|
| Symbol efektu:   | Efekty uczenia się:  | 8 poziom PRK |
| SD1_KW01   | W zakresie umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów w dziedzinie/w dyscyplinie – światowy dorobek, zbierający podstawy teoretyczne oraz ogólne i wybrane szczegółowe zagadnienia | P8S_WG       |
| SD1_KW02   | Główne tendencje rozwojowe w dziedzinie/w dyscyplinie  | P8S_WG       |
| SD1_KU05   | Dokonywać krytycznej oceny wyników badań naukowych i działalności eksperckiej oraz ich wkładu w rozwój wiedzy dziedziny/dyscypliny   | P8S_UW       |
| SD1_KK01   | Krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dziedziny/dyscypliny  | P8S_KK       |
| SD1_KK03   | Uznawania wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych charakterystycznych dla obszaru badań (dziedziny/dyscypliny) oraz w ujęciu interdyscyplinarnym                     | P8S_KK       |
| SD1_KK08   | Podtrzymywania etosu środowiska naukowego i prowadzenia niezależnej pracy badawczej  | P8S_KR       |