

Szczegółowy opis zajęć
(KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: CYBERNETYKA

Kod zajęć: CYB EiT

Przynależność do grupy zajęć: kierunkowy

Rodzaj zajęć: obowiązkowy

Kierunek studiów: Elektronika i telekomunikacja

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja):

Rok studiów: 1

Semestr studiów: I

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30;

projekt – 15.

Język, w którym prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4

1. Założenia przedmiotu: Poznanie przez słuchaczy metod rozwiązywania problemów techniki na podstawie wiedzy z innych dziedzin nauki, jak np.: biologii, fizyki, socjologii, psychologii. Istotne jest także poznanie metod i algorytmów pozwalających naśladować przez komputery inteligentną działalność człowieka.
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
W1	podstawy teorii zbiorów rozmytych	Wykład, projekt	Kolokwium, projekt
W2	operacje na zbiorach rozmytych	Wykład, projekt	Kolokwium, projekt
W3	zalety i wady wnioskowania przybliżonego	Wykład, projekt	Kolokwium, projekt
Umiejętności: potrafi			
U1	posłużyć się dedykowanym oprogramowaniem do projektowania systemów rozmytych	Wykład, projekt	Kolokwium, projekt
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K1	współpracy w zespole projektowym	Projekt	Projekt

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

1. Podstawy cybernetyki
2. Logika rozmyta i wnioskowanie przybliżone
3. Rozpoznawanie obiektów
4. Sztuczne sieci neuronowe
5. Obliczenie ewolucyjne

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	45/3
Praca własna studenta - przygotowanie projektu	30/1
Praca własna studenta - przygotowanie do kolokwium	15/0
Suma godzin	90
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 45/3
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 45/1
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 45/1

- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 45
- 6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):
Prof. zw. dr hab. inż. Jacek Łęski (jleski@polsl.pl)
- 7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

– szczegółowe treści programowe:

1. Wprowadzenie do cybernetyki

- 1.1. Pochodzenie cybernetyki
- 1.2. Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe, inteligencja obliczeniowa
- 1.3. Związek cybernetyki z naukami ekonomicznymi, społecznymi i fizyką
- 1.4. Język naturalny a logika rozmyta
- 1.5. Systemy neuropodobne
- 1.6. Granulacja informacji i obliczenia miękkie
- 1.7. Ewolucyjne metody rozwiązywania problemów techniki

2. Logika rozmyta i wnioskowanie przybliżone

- 2.1. Pojęcie zbioru rozmytego, przykłady i interpretacja lingwistyczna
- 2.2. Operacje na zbiorach rozmytych, normy trójkątne
- 2.3. Zasada rozszerzania
- 2.4. Relacje rozmyte
- 2.5. Logika dwuwartościowa i wielowartościowa
- 2.6. Złożeniowa reguła wnioskowania
- 2.7. Rozmywanie, wyostrzanie i agregacja
- 2.8. Struktury systemów rozmytych i ich zastosowania

3. Rozpoznawanie obiektów

- 3.1. Perceptron
- 3.2. Liniowe metody rozpoznawania obiektów
- 3.3. Rozpoznawanie na podstawie rozwiązania układu nierówności liniowych
- 3.4. Rozpoznawanie dla większej liczby klas
- 3.5. Testowanie metod rozpoznawania obiektów
- 3.6. Nieliniowe metody rozpoznawania obiektów
- 3.7. Rozpoznawanie oparte na Bayesowskiej teorii decyzji
- 3.8. Selekcja cech
- 3.9. Nienadzorowane metody rozpoznawania obiektów

4. Sztuczne sieci neuronowe

- 4.1. Modele neuronu
- 4.2. Struktury sztucznych sieci neuronowych
- 4.3. Uczenie sieci neuronowych
- 4.4. Zdolność uogólniania sieci neuronowej
- 4.5. Optymalizacja nieliniowa w uczeniu sieci neuronowych
- 4.6. Sieci o radialnych funkcjach bazowych, wektory podtrzymujące
- 4.7. Sztuczne sieci neuronowe samoorganizujące się

5. Obliczenie ewolucyjne

- 5.1. Pochodzenie i struktura typowego algorytmu ewolucyjnego
- 5.2. Reprezentacja osobników
- 5.3. Operatory mutacji, mutacja z samoadaptacją
- 5.4. Rekombinacja
- 5.5. Selekcja i nacisk selektywny
- 5.6. Algorytmy genetyczne
- 5.7. Programowanie ewolucyjne
- 5.8. Strategie ewolucyjne
- 5.9. Programowanie genetyczne
- 5.10. Zadania optymalizacji z ograniczeniami
- 5.11. Immunologiczne i mrówkowe podejście do zadań optymalizacji

- projekt: Studenci realizują jeden z wybranych projektów o następującej tematyce, np.: Dla zadanej bazy wiedzy i wejścia systemu rozmytego będącego zbiorem rozmytym wyznaczyć wyjściowy zbiór rozmyty stosując implikację rozmytą Łukasiewicza i typ wnioskowania FATI.

– stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Wykłady, konsultacje i projekty (w tym konsultacje e-mailowe)

– forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczenie na kolokwium pisemnym i egzaminie (dopuszczenie na podstawie zajęć projektowych)

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
- Wykłady i projekt (raz w tygodniu). Obecność na zajęciach projektowych obowiązkowa.
- 2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:
 - brak.
- 8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):
 - Wyliczenie wartości średniej z kolokwium i zajęć projektowych.
- 9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:
 - nieobecności studenta na zajęciach,
 - uzupełnienie braków i różnic podczas zajęć, pracy własnej studenta oraz konsultacji.
 - różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,
 - uzupełnienie braków i różnic podczas zajęć, pracy własnej studenta oraz konsultacji.
- 10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:
 - Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: analizy matematycznej oraz podstaw programowania komputerów.
- 11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:
 1. Literatura podstawowa:
 1. N. Wiener, Cybernetyka, czyli sterowanie i komunikacja w zwierzęciu i maszynie, PWN 1971.
 2. W.R. Ashby, Wstęp do cybernetyki, PWN 1963.
 3. E. Czogała, J. Łęski, Fuzzy and neuro-fuzzy intelligent systems. Springer 2000.
 4. J. Łęski, Systemy neuronowo-rozmyte, WNT 2008.
 5. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN 2005.
 6. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT 1996.
 7. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT 2001.
 8. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT 1999.
 9. B.D. Ripley, Pattern recognition and neural network, Cambridge 1996.
 2. Literatura uzupełniająca:
 1. J. Kossecki, Cybernetyka społeczna, PWN 1981.
 2. O. Lange, Wstęp do cybernetyki ekonomicznej, PWN 1965.
 3. B.W. Biriukow, J.S. Geller, Cybernetyka w naukach humanistycznych, Ossolineum 1983.
 4. P.H. Lindsay, D.A. Norman, Procesy przetwarzania informacji u człowieka, PWN 1986.
 5. H. Helendoorn, D. Driankov, Fuzzy model identification, Springer 1997.
 6. R.O. Duda, P.E. Hart, Pattern classification and scene analysis, Wiley 1973.
 7. J.T. Tou, R.C. Gonzalez, Pattern recognition principles, Addison-Wesley 1974.
 8. D.E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT 1995.
 9. J. R. Jang, C. Sun, E. Mizutani, Neuro-fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence, Prentice-Hall 1997.
 10. W. Sobczak, W. Malina, Metody selekcji i redukcji informacji, WNT 1985.
 11. K. Fukunaga, Introduction to statistical pattern recognition, Academic Press 1990.
 12. M. Sato, Y. Sato, L. Jain, Fuzzy clustering models and application, Springer 1997.
 13. J.C. Bezdek, S.K. Pal, Fuzzy models for pattern recognition, IEEE Press 1992.
 3. Pomoce naukowe: oprogramowanie MATLAB (z narzędziami fuzzy systems).
- 12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):
 - 30 lat doświadczenia zawodowego (w tym praktycznego w teorii i praktyce projektowania systemów wnioskowania przybliżonego i cybernetyce; Autorstwo monografii w wydawnictwie Springer; podręcznik WNT oraz liczne prace w czasopiśmie JCR.
- 13. Inne informacje:
 - brak