

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: ROZPOZNAWANIE OBRAZÓW		2. Kod przedmiotu: RO		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA (AEII)				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA				
9. Semestr: 2				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Elektroniki Rau3				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Jacek ŁĘSKI				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: analizy matematycznej oraz podstaw programowania komputerów oraz rachunku prawdopodobieństwa.				
16. Cel przedmiotu: Poznanie przez słuchaczy klasycznych i nowoczesnych metod wstępnego przetwarzania, klasyfikacji oraz grupowania obrazów jedno- i wielowymiarowych, ze szczególnym uwzględnieniem obrazów biomedycznych.				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna strukturę układu rozpoznawania obrazów	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_W10
W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą własności systemów rozpoznawania obrazów	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_W10
W3	Zna zalety i wady różnych metod rozpoznawania obrazów	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_W10
U1	Potrafi posłużyć się dedykowanym oprogramowaniem do projektowania klasyfikatorów liniowych	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_U07
U2	Potrafi posłużyć się dedykowanym oprogramowaniem do projektowania klasyfikatorów nieliniowych	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_U07
U3	Potrafi posłużyć się dedykowanym oprogramowaniem do selekcji cech obrazów	Kolokwium, projekt	Wykład, projekt	K2_U07
K1	Potrafi współpracować w zespole projektowym	Projekt	Projekt	K2_K01

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W.: 30 P.: 15

19. Treści kształcenia:**Wykład**

1. Wprowadzenie do rozpoznawania obrazów. Struktura funkcjonalna typowego systemu rozpoznawania obrazów. Struktura układowa. Przykłady zadań rozpoznawania obrazów. Wyodrębnianie cech klasyfikowanych obiektów. Przykłady wyodrębniania cech.
2. Wprowadzenie do klasyfikacji obiektów. Przestrzeń cech. Klasyfikator liniowy. Algorytm Ho-Kashyapa. Statystyczna teoria uczenia. Zbiór uczący. Zdolność uogólniania. Klasyfikatory odporne. Modyfikacje algorytmu Ho-Kashyapa. Klasyfikatory nieliniowe. Klasyfikatory rozmyte. Sztuczne sieci neuronowe w klasyfikacji obiektów. Klasyfikatory z funkcją jądra. Maszyna wektorów podtrzymujących. Klasyfikacja metodą funkcji potencjalnych. Metoda najmniejszej odległości od wzorca. Perceptron Rosenblatta. Metody gradientowe. Funkcje dyskryminacyjne Fishera. Klasyfikatory dla większej liczby klas. Metoda klasa-klasa i klasa-reszta. Testowanie klasyfikatorów.
3. Statystyczne podejście do klasyfikacji obiektów. Średnia funkcja strat. Teoria Bayesa. Prawdopodobieństwo błędu w klasyfikacji statystycznej. Klasyfikacja statystyczna przy gaussovskich funkcjach gęstości prawdopodobieństwa. Stosunek wiarygodności. Przypadek liniowy. Przykłady zastosowania klasyfikatorów statystycznych w telekomunikacji i medycynie. Metody estymacji wielowymiarowych funkcji gęstości prawdopodobieństwa. Metoda funkcji ortogonalnych. Estymator Parzena.
4. Selekcja cech. Wprowadzenie. Podział metod selekcji cech. Metody oparte na wyborze podzbioru cech. Miara Kołmogorowa i entropowa. Selekcja cech przez transformację do nowej przestrzeni cech. Przekształcenie Karhunen-Loevego. Macierze rozprożeń wewnątrzklasowych i międzyklasowych. Wektory i wartości własne macierzy przekształcenia. Przykłady zastosowań.
5. Grupowanie obrazów. Wprowadzenie i podział metod grupowania obrazów. Rys historyczny i przykłady zastosowań. Hierarchiczne metody grupowania. Metody aglomeracyjne. Stosowane miary podobieństwa grup danych. Metody oparte na podziale. Wyznaczanie liczby grup. Zastosowanie teorii grafów do grupowania. Dekompozycja funkcji gęstości prawdopodobieństwa. Grupowanie jako minimalizacja skalarnego wskaźnika jakości. Algorytm ISODATA. Rozmyte metody grupowania danych. Macierz podziału. Metoda rozmytych c-średnich. Metoda rozmytych c-regresji. Warunkowe metody grupowania danych. Grupowanie danych z częściowym nadzorem. Wskaźniki jakości grupowania.

Zajęcia projektowe

Studenci realizują jeden z wybranych projektów o następującej tematyce: System do rozpoznawania znaków pisanych odręcznie. Klasyfikacja liniowa. Klasyfikacja nieliniowa (funkcje potencjalne). Perceptron. Zastosowanie sieci neuronowych do klasyfikacji obrazów. Maszyna wektorów podtrzymujących. Grupowanie obrazów (metody deterministyczne). Grupowanie obrazów (metody rozmyte). Estymacja wielowymiarowych funkcji gęstości prawdopodobieństwa. Klasyfikacja statystyczna (Bayesa). Selekcja cech ze skalarne wskaźnikiem jakości. Selekcja cech metodą przekształcenia K-L.

20. Egzamin: tak**21. Literatura podstawowa:**

1. R.O.Duda, P.E.Hart: Pattern classification and scene analysis, Wiley 1973.
2. J.T.Tou, R.C.Gonzalez: Pattern recognition principles, Addison-Wesley 1974.
3. J. Łęski, Systemy neuronowo-rozmyte, WNT 2008.
4. L.Devroye, L.Györfi, G.Lugosi: A probabilistic theory of pattern recognition, Springer 1996.
5. W.Sobczak, W.Malina: Metody selekcji i redukcji informacji, WNT 1985.

22. Literatura uzupełniająca:

1. K.Fukunaga: Introduction to statistical pattern recognition, Academic Press 1990.
2. M.Sato, Y.Sato, L.Jain: Fuzzy clustering models and application, Springer 1997.
3. J.C.Bezdek, S.K.Pal: Fuzzy models for pattern recognition, IEEE Press 1992.
4. J.T.Tou, R.C.Gonzalez: Pattern recognition principles, Addison-Wesley 1974.
5. W.J.Tompkins: Biomedical digital signal processing, Prentice Hall 1993.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.

Forma zajęć

Liczba godzin
kontaktowych / pracy studenta

1. Wykład

30/30

2. Projekt

15/45

Inne

5/25

Suma godzin

50/100

24. Suma wszystkich godzin: 150**25. Liczba punktów ECTS: 3****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 2****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 1****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)