

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: BIOCYBERNETYKA			2. Kod przedmiotu: BioCyb	
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 (WYDZIAŁ AEII)				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA				
9. Semestr: 3				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Elektroniki, RAu3				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Norbert Henzel				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe				
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: matematyki, metod numerycznych, programowania komputerów, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematyczne oraz metod sztucznej inteligencji.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami regulacji, komunikacji i przetwarzania informacji w układzie nerwowym człowieka, sposobami modelowania tego przetwarzania a także możliwościami wykorzystania tej wiedzy w naukach technicznych.				
17. Efekty kształcenia: ¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna systemy przetwarzania i przechowywania informacji u człowieka i ich cechy charakterystyczne.	Ćwiczenia tablicowe, kolokwium	Wykład	K2_W01, K2_W05, K2_W10
W2	Zna metody sztucznej inteligencji i ich własności.	Ćwiczenia tablicowe, kolokwium	Wykład	K2_W01, K2_W05, K2_W10
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów technicznych.	Ćwiczenia tablicowe, kolokwium	Ćwiczenia tablicowe	K2_U01, K2_U02, K2_U04, K2_U06
U2	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące aktualnego stanu wiedzy w dziedzinie przetwarzania informacji u człowieka i sztucznej inteligencji.	Ćwiczenia tablicowe	Ćwiczenia tablicowe	K2_U01, K2_U02, K2_U04, K2_U06

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

K1	Potrafi formułować, oceniać i komunikować różne aspekty podejmowanych decyzji.	Ćwiczenia tablicowe	Ćwiczenia tablicowe	K2_K01, K2_K02
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)				
W.: 30 Ćw.: 15				
19. Treści kształcenia:				
Wykład				
1. Przegląd podstawowych celów i zadań biocybernetyki. Rys historyczny. 2. Modelowanie systemów cybernetycznych 3. Systemy przetwarzania informacji u człowieka. Procesy informacyjne zachodzące w organizmach żywych. 4. Układ nerwowy człowieka jako system cybernetyczny. Struktura systemu nerwowego. 5. Budowa i modelowanie komórki nerwowej. Przegląd podstawowych struktur anatomicznych komórki nerwowej. Modelowanie komórki nerwowej człowieka. Model cyfrowy komórki nerwowej. Neuron jako układ realizujący logikę wieloargumentową. Model komórki nerwowej wzbogacone o hamowanie presynaptyczne. Modelowanie neuronu jako układu o wyjściach i wyjściu ciągłym w czasie. 6. Budowa i projektowanie sztucznych sieci neuronowych. Klasyfikacja sztucznych sieci neuronowych. Modele neuronów stosowane w sztucznych sieciach neuronowych. Funkcje aktywacji neuronów. Podstawowe architektury sztucznych sieci neuronowych. 7. Uczenie sztucznych sieci neuronowych. Metody uczenia sztucznych sieci neuronowych. Funkcje celu stosowane w sztucznych sieciach neuronowych. Uczenie w obecności dużych przypadkowych zakłóceń. 8. Obliczenia ewolucyjne. Przegląd podstawowych zasad genetyki, dziedziczenia i selekcji naturalnej. Podział metod ewolucyjnych. Zasada działania i właściwości algorytmów genetycznych. Schematy kodowania chromosomów. Metody selekcji osobników. Operatory genetyczne. 9. Procesy przechowywania informacji u człowieka. Podstawowy podział systemów pamięci i przechowywania informacji u człowieka. Cechy charakterystyczne pamięci dotykowej, krótkotrwałej i długotrwałej. Pojemność pamięci człowieka. 10. Procesy przypominania zapamiętanych informacji 11. Podejmowanie decyzji u człowieka. 12. Efektywne techniki przyswajania, przechowywania i przypominania informacji. 13. Systemy rojowe. Inspiracja biologiczna systemów rojowych. Podstawowe cechy charakterystyczne systemów rojowych. Porównanie cech charakterystycznych pojedynczego osobnika i kolonii mrówek. Optymalizacja metodą algorytmów mrówkowych.				
Ćwiczenia tablicowe				
1. Budowa i modelowanie systemu rozpoznawania wzorców u człowieka. Systemy i zasady podejmowania decyzji u człowieka. 2. Budowa i modelowanie systemów przechowywania informacji u człowieka. Techniki efektywnego wykorzystania pamięci w organizmie człowieka. 3. Przetwarzanie informacji w organizmie człowieka: zmysł słuchu i zmysł wzroku. Budowa, podstawowe funkcje i modelowanie narządu słuchu i wzroku człowieka. 4. Metody heurystyczne w poszukiwaniu optymalnych rozwiązań. 5. Współczesne zastosowania sztucznej inteligencji. 6. Mechanizmy percepcji i analizy otoczenia u człowieka.				
20. Egzamin: nie				

21. Literatura podstawowa:

1. N. Wiener „Cybernetyka czyli sterowanie i komunikacja w zwierzęciu i maszynie”. PWN, Warszawa, 1971.
2. J. Łęski „Systemy neuronowo-rozmyte”, WNT 2008.
3. S. Ossowski „Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym”. PWN, Warszawa, 1996.
4. Z. Michalewicz „Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne” WNT, Warszawa, 1996.
5. R. Tadeusiewicz „Problemy biocybernetyki”. PWN, Warszawa, 1991.

22. Literatura uzupełniająca:

1. W. R. Ashby „Wstęp do cybernetyki”. PWN, Warszawa, 1963.
2. P.H. Lindsay, D.A. Norman, Procesy przetwarzania informacji u człowieka, PWN 1986.
3. E. Czogała, J. Łęski „Fuzzy and neuro-fuzzy intelligent systems” Springer Verlag, 2000.
4. D. E. Goldberg „Algorytmy genetyczne i ich zastosowania” WNT, Warszawa, 1995.
5. J. Arabas „Wykłady z algorytmów ewolucyjnych”, WNT 2001

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/0
2	Ćwiczenia	15/15
3	Laboratorium	0/0
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	0/5
	Suma godzin	45/20

24. Suma wszystkich godzin: 65**25. Liczba punktów ECTS: 2****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 0****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

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