



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Obliczenia naturalne
Nazwa modułu w języku angielskim	Natural Computing
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólno akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Informatyki
Koordinator modułu	Dr inż. Paweł Paduch
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	podstawowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	III lub IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy lub letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18			18	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z alternatywnymi metodami obliczeń i optymalizacji inspirowanymi naturą, takimi jak automaty komórkowe, sieci neuronowe, obliczenia ewolucyjne, sztuczne systemy immunologiczne czy inteligencja stadna w szczególności algorytmy mrówkowe.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna różnorodności alternatywnych metod obliczeń bazujących na zjawiskach przyrodniczych takie jak: Automaty komórkowe, sieci neuronowe, obliczenia ewolucyjne, algorytmy genetyczne, strategie ewolucyjne, sztuczne systemy immunologiczne, algorytmy rojowe, algorytmy mrówkowe.	W	K_W07	T2_W02 T2_W03 T2_W04 T2_W05 T2_W07
U_01	Umie praktycznie zastosować nabytą wiedzę w dziedzinie optymalizacji i sztucznej inteligencji. Potrafi zaprojektować i zrealizować aplikację wykorzystującą takie algorytmy jak: mrówkowe, genetyczne, ewolucyjne czy sieci neuronowe. Potrafi analizować otrzymane wyniki.	P	K_U02 K_U03 K_U11 K_U18	T2_U01 T2_U08 T2_U09 T2_U12 T2_U18
K_01	potrafi współdziałać w zespole w realizacji konkretnych zadań zgodnie z założonym harmonogramem	P	K_K02	T2_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wstęp do obliczeń naturalnych	W_01 U_01 P_01
2	Automaty komórkowe	W_01 U_01 P_01
3	Sieci neuronowe	W_01 U_01 P_01
4	Obliczenia ewolucyjne	W_01 U_01 P_01
5	Algorytmy genetyczne	W_01 U_01 P_01
6	Strategie ewolucyjne	W_01 U_01 P_01
7	Sztuczne systemy immunologiczne	W_01 U_01 P_01
8	Algorytmy rojowe	W_01 U_01 P_01



9	Algorytmy mrówkowe cz. 1 - wstęp, Ant System	W_01 U_01 P_01
10	Algorytmy mrówkowe cz. 2 - EAS, ACS, Ant-Q	W_01 U_01 P_01
11	Algorytmy mrówkowe cz. 3 - MMAS, System Ragnowy, ANTS, Best-Worst	W_01 U_01 P_01
12	Algorytmy mrówkowe cz. 4 - HC-ACO, AS-LBT, podsumowanie	W_01 U_01 P_01
13	Algorytmy mrówkowe cz. 5 - Zastosowania	W_01 U_01 P_01
14	Algorytmy mrówkowe w problemie strażnika	W_01 U_01 P_01
15	Zaliczenie wykładu	W_01

2. Charakterystyka zadań projektowych

3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Zaliczenie wykładu
U_01, K_01	Ocena projektu



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	18
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	18
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	40 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	24
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	12
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	24
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	60 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,4
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Krzysztof Kułakowski - Automaty Komórkowe, AGH, 20002. Jarosław Arabas - Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 20013. Lila Kari and Grzegorz Rozenberg - The Many Facets of Natural Computing, ACM, 20084. Ryszard Tadeusiewicz - Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydaw. RM, 19935. Mariusz Flasiński - Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, 20116. S. Wolfram - A New Kind of Science, Wolfram Media, 20027. Harold V. McIntosh - Linear Cellular Automata via de Bruijn Diagrams, 1991
------------------	--



8. Jarosław Arabas - Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 2001
9. David Edward Goldberg - Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, 2009
10. Zbigniew Michalewicz - Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, WNT, 2003
11. T. D. Gwiazda - Algorytmy Genetyczne - kompendium, Tom 1 i 2, PWN, 2007
12. H.P. Schwefel - A Survey of Evolution Strategies, University of Dortmund
13. Leonardo Nunes de Castro, Fernando Jose Von Zuben - Artificial Immune Systems - Part 1,2
14. Stephanie Forrest et al - Self-Nonself Discrimination in a Computer
15. Russell C. Eberhart, Yuhui Shi, James Kennedy - Swarm Intelligence, Elsevier, 2001
16. E. Bonabeau, M. Dorigo, G. Theraulaz, Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems, New York, NY: Oxford University Press, 1999
17. Eberhart, R. C. and Kennedy, J. A new optimizer using particle swarm theory. Proc. 6th Int. Symp. on Micromachine and Human Science, Nagoya, Japan. s. 39-43, 1995
18. Yuhui Shi and Russell Eberhart - A Modified Particle Swarm Optimizer. IEEE 1998
19. Darvis Karaboga - An idea based on honey bee swarm for numerical optimization, 2005
20. D. Teodorović and M. Dell'orco Bee Colony Optimization – A Cooperative Learning Approach To Complex Transportation Problem, 2005
21. Hussein A. Abbass - {MBO: Marriage in Honey Bees Optimization A Haplometrosis Polygynous Swarming Approach, IEEE Congress on Evolutionary Computation, strony 207–214, 2001
22. Marco Dorigo, Thomas Stutzle - Ant Colony Optimization. Bradford Company, Scituate, MA, USA, 2004
23. Alberto Colorni, Marco Dorigo, Vittorio Maniezzo - Distributed optimization by ant colonies - European Conference on Artificial Life, strony 134–142, 1991.
24. M. Dorigo, V. Maniezzo, A. Colorni - The ant system: An autocatalytic optimizing process. - Raport instytutowy 91-016 Revised, Milano, Italy, 1991
25. Marco Dorigo, V. Maniezzo, Alberto Colorni - Positive feedback as a search strategy. Raport instytutowy, 1991
26. M. Dorigo, V. Maniezzo, A. Colorni - Ant system: optimization by a colony of cooperating agents. IEEE, Feb 1996
27. Sorin C. Negulescu, Constantin Oprean, Claudiu V. Kifor, Ilie Carabulea. Elitist ant system for route allocation problem. USA, 2008. (WSEAS)
28. Luca M. Gambardella, Marco Dorigo, - Ant-q: A reinforcement learning approach to the traveling salesman problem. 1995
29. Marco Dorigo, Luca Maria Gambardella - Ant colony system: A cooperative learning approach to the traveling salesman problem. IEEE, 1997
30. Thomas Stutzle - Local search algorithms for combinatorial problems — analysis, improvements, and new applications. Raport instytutowy, 1998
31. Thomas Stutzle - Max-min ant system for quadratic assignment problems, 1997
32. Thomas Stutzle, Holger Hoos - Improving the ant system: A detailed report on the max-min ant system. Raport instytutowy, 1996
33. Bernd Bullnheimer, Richard F. Hartl, Christine Strauß - A new rank based version of the ant system - a computational study. Central European Journal for Operations Research and Economics, 7:25–38, 1997.
34. Oscar Cordon, Inaki Fernandez de Viana, Francisco Herrera, Llanos Moreno - A new aco model integrating evolutionary computation concepts: The best-worst ant system, 2000
35. Christian Blum, Marco Dorigo - Hcaco: the hyper-cube framework for ant colony optimization. in Proc. MIC'2001—Metaheuristics Int. Conf, strony 399–403, 2001
36. Tony White, Simon Kaegi, Terri Oda - Revisiting elitism in ant colony



	<p>optimization. GECCO'03: Proceedings of the 2003 international conference on Genetic and evolutionary computation, strony 122–133, Berlin, Heidelberg, 2003. Springer-Verlag</p> <p>37. Krzysztof Socha, Joshua Knowles, and Michael Sampels - A max-min ant system for the university course timetabling problem Proceedings of the 3rd International Workshop on Ant Algorithm, ANTS 2002, Lecture Notes in Computer Science, strony 1–13. Springer-Verlag, 2002</p> <p>38. Daniel Merkle, Martin Middendorf - An Ant Algorithm with a New Pheromone Evaluation Rule for Total Tardiness Problems. EvoWorkshops, strony 287–296, 2000</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://achilles.tu.kielce.pl/Members/ppaduch/wyk142ady/obliczenia-naturalne/