



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-ID2S-27-s2, E-ID2S-04-s3
	studia niestacjonarne:	E-2IZ2S-1020-s3
Nazwa przedmiotu	<b>Obliczenia naturalne</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Natural Computing</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/23</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Informatyka</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Systemy informacyjne</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Systemów Informatycznych</b>
Koordinator przedmiotu	<b>Dr inż. Paweł Paduch</b>
Zatwierdził	<b>Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr II lub Semestr III</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II lub Semestr III</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>30</b>			<b>30</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>18</b>			<b>18</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student 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.	INF2_W05, INF2_W08
Umiejętności	U01	Student 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.	INF2_U03, INF2_U06, INF2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi współdziałać w zespole w realizacji konkretnych zadań zgodnie z założonym harmonogramem	INF2_K01, INF2_K02, INF2_K03, INF2_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Wstęp do obliczeń naturalnych.</b></li><li>2. <b>Automaty komórkowe.</b></li><li>3. <b>Sieci neuronowe.</b></li><li>4. <b>Obliczenia ewolucyjne.</b></li><li>5. <b>Algorytmy genetyczne.</b></li><li>6. <b>Strategie ewolucyjne.</b></li><li>7. <b>Sztuczne systemy immunologiczne.</b></li><li>8. <b>Algorytmy rojowe.</b></li><li>9. <b>Algorytmy mrówkowe</b> - wstęp, Ant System, EAS, ACS, Ant-Q, MMAS, System Ragnowy, ANTS, Best-Worst, HC-ACO, AS-LBT, zastosowania, algorytmy mrówkowe w problemie strażnika.</li></ol>
projekt	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analiza postawionego zadania.</li><li>2. Implementowanie wybranego algorytmu w celu realizacji zadania.</li><li>3. Testowanie pod kątem wydajności i efektywności.</li><li>4. Wnioski i obrona projektu.</li></ol>

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
U01			X	X	X	
K01				X		

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% ze sprawdzianu.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% ze stopnia realizacji projektu.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka	
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne						
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S		
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			30		18			18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>64</b>					<b>40</b>					h	
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,56</b>					<b>1,6</b>					ECTS	
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>11</b>					<b>35</b>					h	
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,44</b>					<b>1,4</b>					ECTS	
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>30</b>					<b>18</b>					h	
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,20</b>					<b>0,72</b>					ECTS	
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					<b>75</b>					h	
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>										ECTS	

## LITERATURA

1. Krzysztof Kułakowski - Automaty Komórkowe, AGH, 2000
2. Jarosław Arabas - Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 2001
3. Lila Kari and Grzegorz Rozenberg - The Many Facets of Natural Computing, ACM, 2008
4. Ryszard Tadeusiewicz - Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydaw. RM, 1993
5. Mariusz Flasiński - Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, 2011
6. S. Wolfram - A New Kind of Science, Wolfram Media, 2002
7. Jarosław Arabas - Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 2001
8. David Edward Goldberg - Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, 2009
9. Zbigniew Michalewicz - Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, WNT, 2003
10. T. D. Gwiazda - Algorytmy Genetyczne - kompendium, Tom 1 i 2, PWN, 2007