

JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA/REALIZUJĄCA KURS:  
WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI / STUDIUM.....

### KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa w języku polskim:** Modelowanie Agentowe Układów Złożonych

**Nazwa w języku angielskim:** Agent based modeling of Complex Systems

**Kurs prowadzony jest w języku polskim / angielskim\***

**Kurs ogólnouczeniowy\*:**

- 1) przedmiot podstawowy (matematyka, fizyka, chemia lub inne);
- 2) przedmiot humanistyczny;
- 3) przedmiot menadżerski;
- 4) język angielski;
- 5) język obcy nowożytny;
- 5) kurs dydaktyczny szkoły wyższej;

**Wydziałowy kurs kierunkowy rozwijający umiejętności zawodowe\*:**

- 1) przedmiot szczegółowy w dyscyplinie;
- 2) przedmiot szczegółowy interdyscyplinarny: nauki przyrodnicze, matematyka, informatyka, nauki społeczne
- 3) seminarium (interdyscyplinarne, specjalistyczne, kierunkowe)

**Przedmiot obowiązkowy / wybieralny / nadobowiązkowy\*:**

**Osiągane efekty kształcenia dla studiów doktoranckich (określone na podstawie ZW 26/2017):** P8U\_W, P8S\_WG, P8U\_U, P8S\_UW, P8S\_UK

**Kod przedmiotu:** FZP9206W

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład	Lektorat (ćwiczenia)	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy doktoranta	90		
Forma zaliczenia – na ocenę	Zaliczenie na ocenę	Egzamin	Wygłoszenie referatu
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		

\*\* w przypadku kursu dydaktycznego szkoły wyższej także: hospitacje, zajęcia ewaluacyjne

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Analiza matematyczna i algebra w zakresie studiów pierwszego stopnia
2. Podstawy programowania

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Student zapozna się z nowymi metodami modelowania układów złożonych i zjawisk krytycznych oraz interdyscyplinarnymi zastosowaniami tych metod (miedzy innymi w fizyce, geologii, biologii, socjologii, ekonomii i ergonomii).

C2 Student powinien nabyć umiejętność krytycznej analizy zjawiska pozwalającej na stworzenie modelu teoretycznego

C3 Student powinien nabyć umiejętność prezentacji ustnej i pisemnej wyników pracy naukowej w formie przystępnej dla osób nie będących specjalistami w dziedzinie związanej z prezentowanym zagadnieniem.

### EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU (PEK)

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada wiedzę dotyczącą układów złożonych i interdyscyplinarnego wykorzystania modeli agentowych

PEK\_W02 Posiada wiedzę dotyczącą metod analizy i modelowania układów złożonych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Posiada umiejętność krytycznej analizy zjawisk naturalnych i społecznych

PEK\_U02 Posiada umiejętność dyskusji i przekazania swej wiedzy w formie pisemnej i ustnej w sposób przystępny dla osób nie będących specjalistami w danej dziedzinie

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Jest świadomy roli współpracy interdyscyplinarnej

PEK\_K02 Ma świadomość roli popularyzacji nauki

### TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp do układów złożonych i zjawisk krytycznych.	2
Wy2,3	Ograniczenia i zalety modelowania analitycznego – od dynamiki populacji po dyfuzję innowacji. Dynamika nieliniowa.	4
Wy4	Liczby Losowe i symulacje Monte Carlo	2
Wy5,6	Jak zrozumieć krytyczność? Potęga prostych modeli mikroskopowych (modele perkolacji, Potts'a, zegarowy i inne )	4
Wy7	Samorganizująca się krytyczność	2
Wy8	Mrówki ślepe i krótkowzroczne – dyfuzja na sieci. Modele rozprzestrzeniania się epidemii.	2
Wy9	Sieci złożone w układach rzeczywistych	2
Wy10,11	Automaty komórkowe – od zabawki po narzędzie (automaty komórkowe Wolframa, gra w życie, modelowanie ruchu drogowego i ewakuacji)	4
Wy12,13,14	Modelowanie agentowe układów biologicznych i społecznych: dynamika populacji, dynamika opinii i dyfuzja innowacji (modele Penna, wyborcy, progowe, reguła większości i inne )	6
Wy15	Od modelu agentowego do analitycznego. Grafy zupełne.	2
Suma godzin		<b>30</b>

Forma zajęć – lektorat (ćwiczenia)		Liczba godzin
Le1		
Le2		
Le3		
Le4		

..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1.wykład tradycyjny, prezentacja multimedialna N2.zadania domowe, dyskusje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (PEK)

Oceny: F – formująca (składowa), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	P8U_W, P8S_WG, P8U_U, P8S_UW, P8S_UK	Prezentacja
F2		
F3		
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] I. Białyński-Birula i I. Białyńska-Birula "Modelowanie Rzeczywistości. Jak w komputerze przegląda się świat.", WNT (2006) [2] A. Fronczak, P. Fronczak "Świat sieci złożonych", PWN (2009) [3] Artykuły oryginalne
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] D. P. Landau, K. Binder, A Guide to Monte Carlo simulations in Statistical Physics, 2nd Edition, Cambridge University Press 2005. [2] K. Christensen, N. R. Moloney, Complexity and Criticality, Imperial College Press 2005. [3] M. Henkel, H. Hinrichsen, S. Lubeck, Non-Equilibrium Phase Transitions, Springer 2008. [4] A. L. Barabási, "Network Science", Cambridge University Press (2016); online <a href="http://barabasi.com/networksciencebook/">http://barabasi.com/networksciencebook/</a>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>prof. dr hab. Katarzyna Weron (Katarzyna.Weron@pwr.edu.pl)</b>

