

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: **Dynamika ewolucyjna**

Rok akademicki: **2016/2017**    Kod: **JBF-3-015-s**    Punkty ECTS: **3**

Wydział: **Fizyki i Informatyki Stosowanej**

Kierunek: **Biofizyka**    Specjalność: **—**

Poziom studiów: **Studia III stopnia**    Forma i tryb studiów: **Stacjonarne**

Język wykładowy: **Polski**    Profil kształcenia: **Ogólnoakademicki (A)**    Semestr: **0**

Strona www: **—**

Osoba odpowiedzialna: **prof. dr hab. Kułakowski  
Krzysztof (kulakowski@fis.agh.edu.pl)**

Osoby prowadzące: **dr hab. inż. Krawczyk  
Małgorzata (krawczyk@fis.agh.edu.pl)  
prof. dr hab. Kułakowski  
Krzysztof (kulakowski@fis.agh.edu.pl)**

### Krótką charakterystyka modułu

Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności stosowania opisu modelowego do zjawisk ewolucyjnych.

### Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
<b>Wiedza</b>			
M_W001	Zrozumienie problemów sformulowanych w ramach ewolucyjnej teorii gier	BF3A_W01, BF3A_U01	Egzamin
M_W002	Umiejętność wyjaśnienia pojęć związanych z ewolucyjną teorią gier przy pomocy adekwatnych narzędzi matematycznych	BF3A_W01	Egzamin
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Umiejętność zdefiniowania i rozwiązania problemów związanych z ewolucyjną teorią gier	BF3A_U01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Umiejętność przetłumaczenia problemu naukowego na program komputerowy	BF3A_U01	Zaliczenie laboratorium

**Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć**

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Zrozumienie problemów sformulowanych w ramach ewolucyjnej teorii gier	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Umiejętność wyjaśnienia pojęć związanych z ewolucyjną teorią gier przy pomocy adekwatnych narzędzi matematycznych	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Umiejętność zdefiniowania i rozwiązania problemów związanych z ewolucyjną teorią gier	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Umiejętność przetłumaczenia problemu naukowego na program komputerowy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

Co to jest ewolucja  
 Krajobraz dopasowania  
 Gry ewolucyjne  
 Dylemat więźnia  
 Populacja skończona  
 Gry w skończonej populacji  
 Ewolucyjna teoria grafów  
 Gry przestrzenne  
 Infekcja HIV  
 Ewolucja zjadliwości  
 Ewolucyjna dynamika raka  
 Ewolucja języka

**Ćwiczenia laboratoryjne**

Zastosowania grafów, automatów i równań nieliniowych w ewolucyjnej teorii gier

**Sposób obliczania oceny końcowej**

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń na notę nie mniejszą niż 3.0.  
 Ocena końcowa jest średnią z noty z ćwiczeń i noty z egzaminu.

## **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Znajomość przynajmniej jednego języka programowania (C, C++, Java, Python).

## **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

M. Nowak, *Evolutionary Dynamics*  
P. Glendinning, *Stability, Instability and Chaos*  
K. Sigmund, *The Calculus of Selfishness*  
J. D. Murray, *Mathematical Biology I, II*

## **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. D.Stauffer and K.Kułakowski, Why everything gets slower?, *TASK Quarterly* 7 (2003) 257.
2. J.Karpińska, K.Malarz and K.Kułakowski, How pairs of partners emerge in an initially fully connected society, *Int. J. Mod. Phys. C* 15 (2004) 1227.
3. K.Kułakowski, P.Gawroński and P.Gronek, The Heider balance – a continuous approach, *Int. J. Mod. Phys. C* 16 (2005) 707.
4. P.Gawroński, P.Gronek and K.Kułakowski, The Heider balance and social distance, *Acta Phys. Pol. B* 36 (2005) 2549.
5. K.Kułakowski, How political parties adjust to fixed voter opinions, *Int. J. Mod. Phys. C* 16 (2005) 1587.
6. K. Kułakowski, Cooperation and defection in ghetto, *Int. J. Mod. Phys. C* 17 (2006) 287.
7. K.Malarz, D.Stauffer and K.Kułakowski, Memory effect in the Bonabeau model in a fully connected graph, *Eur. Phys. J. B* 50 (2006) 195.
8. K. Malarz, Z.Szvetelszky, B.Szekfu and K.Kułakowski, Gossip in random networks, *Acta Phys. Pol. B* 37 (2006) 3049.
9. M. Waśko and K.Kułakowski, Efficiency of pair formation in a model society, *Acta Phys. Pol. B* 37 (2006) 3171.
10. M. Wołoszyn, D. Stauffer and K. Kułakowski, Phase transitions in Nowak-Sznajd opinion dynamics, *Physica A* 378 (2007) 453
11. K.Kułakowski, Some recent attempts to simulate the Heider balance problem, *Computing in Science and Engineering* 9, July/August 2007, 86.
12. P. Gawroński and K. Kułakowski, A numerical trip to social psychology: long-living states of cognitive dissonance, *LNCS* 4490 (2007) 43.
13. M. Wołoszyn, D. Stauffer and K. Kułakowski, Order-disorder phase transition in a cliquey social network, *Eur. Phys. J. B* 57 (2007) 331.
14. D. Stauffer and K. Kułakowski, Simulation of majority rule disturbed by power-law noise, *J. Stat. Mech.* (2008) P04021
15. K. Kułakowski and M. Nawojczyk, The Galam model of minority opinion spreading and the marriage gap, *Int. J. Mod. Phys. C* 19 (2008) 611.
16. K. Kułakowski, Cops or robbers – a bistable society, *Int. J. Mod. Phys. C* 19 (2008) 1105.
17. K. Kułakowski, Opinion polarization in the Receipt-Accept-Sample model, *Physica A* 388 (2009) 469.
18. A. Dydejczyk, K. Kułakowski and M. Rybak, The norm game – how a norm fails, *LNCS* 5545 (2009) 835.
19. K. Kułakowski, The norm game – punishing enemies and not friends, *Journal of Economic Interaction and Coordination* 4 (2009) 27.
20. K. Kułakowski and P. Gawroński, To cooperate or to defect? Altruism and reputation, *Physica A* 388 (2009) 3581.
21. M. Rybak, A. Dydejczyk and K. Kułakowski, The norm game on a model network: a critical line, *LNAI* 5796 (2009) 565.
22. K. Malarz and K. Kułakowski, Indifferents as an interface between Contra and Pro, *Acta Phys. Pol. A* 117 (2010) 695.
23. M. J. Krawczyk, K. Malarz, R. Korff and K. Kułakowski, Communication and trust in the bounded confidence model, *LNAI* 6421 (2010) 90.
24. K. Kułakowski, M. J. Krawczyk and P. Gawroński, Hate: no choice. Agent simulations, edited by Carol T. Lockhardt, *NOVA Sci. Publ.*, NY 2010, pp. 137-157.
25. K. Malarz, P. Gronek and K. Kułakowski, The Zaller-Deffuant model of public opinion, *JASSS* 14, Issue 1 (2011).
26. M. J. Krawczyk, L. Muchnik, A. Mańka-Krasoń and K. Kułakowski, Line graphs as social networks, *Physica A* 390 (2011) 2611.
27. K. Malarz, R. Korff, K. Kułakowski, Norm breaking in a queue—athermal phase transition, *IJMPC* 22 (2011) 719.
28. K. Malarz and K. Kułakowski, Bounded confidence model: addressed information maintain diversity of opinions, *Acta Phys. Pol. A* 121 (2012) B86.

29. P. Gawroński, K. Malarz, M. J. Krawczyk, J. Malinowski, J. Wąs, A. Kupczak, W. Sikora, J. W. Kantelhardt and K. Kułakowski, Strategies in crowd and crowd ordering, *Acta Phys. Pol. A* 123 (2013) 522.
30. M. J. Krawczyk, A. Dydejczyk and K. Kułakowski, The Simmel effect and babies' names, *Physica A* 395 (2014) 384.
31. K. Malarz, K. Kułakowski, Mental ability and common sense in an artificial society, *Europhysics News* 45 /4 (2014) 20.
32. P. Gawroński, M. Nawojczyk, K. Kulakowski, Opinion formation in an open system and the spiral of silence, *Acta Phys. Pol. A* 127 (2015) A-45.
33. K. Kułakowski, K. Malarz, M. J. Krawczyk, Heavy context dependence - decisions of underground soldiers, *Proc 29th European Conf. on Modelling and Simulation*, Albena, V. M. Mladenov, P. Georgieva, G. Spasov, G. Petrova (Eds.)
34. S. Wongkaew, M. Caponigro, K. Kułakowski, A. Borzi, On the control of the Heider balance model, *Eur. Phys. J. Special Topics* 224 (2015) 3325.
35. K. Malarz, A. Kowalska-Styczeń, K. Kułakowski, Perspective research 'human and work' in artificial working group modeled by bi-layer cellular automaton with hysteretic rule, *SIMULATION: Transactions of the Society for Modeling and Simulation International* 92 (2016) 179.
36. K. Malarz, K. Kułakowski, Game of collusions, *Physica A* 457 (2016) 377.
37. F. Hassanibesheli, L. Hedayatifar, P. Gawroński, M. Stojkow, D. Żuchowska-Skiba and K. Kułakowski, Gain and loss of esteem, direct reciprocity and Heider balance, *Physica A* 468 (2017) 334.
38. M. J. Krawczyk, K. Kułakowski, Paradox of integration, *Physica A* 468 (2017) 409.

### Informacje dodatkowe

Przedmiot przewidziany na semestr letni.

### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Udział w wykładach	30 godz
Wykonanie projektu	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	90 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS