



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Modelowanie stochastyczne		13.2.0162	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne
		moduł	fizyka
		specjalnościowy	Podstawowa
specjalizacja			
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Wiesław Miklaszewski; dr hab. Piotr Gnaciński; prof. dr hab. Danuta Makowiec			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 15h ćwiczeń w laboratorium komputerowym + praca własna	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 15 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>- praca własna - przygotowanie się do egzaminu</li> <li>- ćwiczenia w laboratorium komputerowym, praca własna - rozwiązywanie problemów obliczeniowych</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników</li> <li>- wykonanie projektów obliczeniowych</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Zdanie egzaminu - poprawna odpowiedź na dwa pytania z podanej listy. Zaliczenie ćwiczeń na podstawie sprawozdanie z wykonania dwóch komputerowych symulacji Monte Carlo.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Wykonanie obliczeń i sprawozdania	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
Wiedza								
K_W01	+	+						
K_W02	+	+						
K_W03	+	+						
K_W05	+	+						
Umiejętności								
K_U01	+	+						
K_U02	+	+						
K_U03	+	+						
K_U06	+	+						

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Zaliczony przedmiot Zawansowane metody numeryczne w fizyce.

**B. Wymagania wstępne**

Sprawność w programowaniu lub w używaniu pakietów matematycznych typu Matlab lub Mathematica

**Cele kształcenia**

Poznanie metod stochastycznych (w tym Monte Carlo) stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych.

**Treści programowe**

1. Elementy rachunku prawdopodobieństwa, termodynamiki i fizyki statystycznej.
2. Generatory liczb pseudolosowych.
3. Błądzenie przypadkowe. Perkolacje.
4. Proste symulacje Monte Carlo: próbkowanie i całkowanie.
5. Metoda średniej ważonej - algorytm Metropolisa.
6. Modele sieciowe. Model Isinga.
7. Wariacyjne kwantowe symulacje Monte Carlo.
8. Algorytmy genetyczne, optymalizacja stochastyczna.
9. Monte Carlo poza fizyka: zwijanie się białek, ekonofizyka, modelowanie ruchu drogowego.

**Wykaz literatury**

- T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN 2001  
 D. P. Landau, K. Binder, A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics, Cambridge  
 M. E. J. Newman, G. T. Barkema, Monte Carlo Methods in Statistical Physics, Clarendon Press, Oxford 2001  
 A. K. Hartmann, H. Rieger, Optimization Algorithms in Physics, Wiley 2002

**Efekty kształcenia**

**(obszarowe i kierunkowe)**

K\_W01 ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego

K\_W02 posiada: pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki oraz metod matematycznych i komputerowych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim poziomie złożoności oraz zaawansowaną w wybranym obszarze fizyki

K\_W03 zna zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny lub symulację komputerową

K\_W05 zna teoretyczne postawy metod obliczeniowych

**Wiedza**

Student zna:

- probabalistyczne metody opisu układów złożonych,
- metody generacji liczb losowych,
- fizyczne zastosowania łańcuchów Markowa i równania fundamentalnego,
- modele sieciowe układów złożonych,
- podstawowe algorytmy służące do modelowania perkolacji, błądzenia przypadkowego, zjawiska transportu i układów opisanych zespołem mikrokanonicznym lub kanonicznym,
- algorytmy genetyczne,
- zastosowania metod Monte Carlo poza fizyką.

**Umiejętności**

Student potrafi:

- stosować metody stochastyczne do opisu układów złożonych,
- implementować algorytmy służące do modelowania układów złożonych,
- wygenerować kod komputerowy symulujący układ złożony,

<p>oraz technik informatycznych stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych</p> <p>K_U01 potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu</p> <p>K_U02 posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia podstawowych oraz zaawansowanych eksperymentów lub obserwacji w określonych obszarach fizyki lub jej zastosowań</p> <p>K_U03 potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników</p> <p>K_U06 potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaplanować i wykonać symulację komputerową układu złożonego,</li> <li>- opisać otrzymane wyniki w formie raportu o charakterze naukowo-badawczym.</li> </ul>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>fizwm@univ.gda.pl</p>	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p>