

WYDZIAŁ PPT / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTUNazwa w języku polskim **Symulacje Monte Carlo**Nazwa w języku angielskim **Numerical Methods – Monte Carlo Modeling**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Fizyka Techniczna**Specjalność (jeśli dotyczy): **Nanoinżynieria**Stopień studiów i forma: **I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***Kod przedmiotu **INP003005L**Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość elementów fizyki statystycznej
2. Praktyczna umiejętność programowania na podstawowym poziomie (C, Fortran, lub inny język programowania)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie zasad tworzenia modeli do opisu zjawisk i procesów fizycznych za pomocą symulacji metodą Monte Carlo, poznanie zasad interpretacji wyników symulacji
- C2 Opanowanie umiejętności implementacji algorytm Metropolis'a w dowolnie wybranym języku programowania, opanowanie umiejętności przeprowadzenia symulacji Monte Carlo dla prostego modelowego układu fizycznego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna metody obliczeniowe oraz techniki informatyczne stosowane do rozwiązywania typowych problemów w zakresie fizyki fazy skondensowanej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie

PEK_U02 potrafi przedstawić w języku polskim i angielskim wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia, w tym samokształcenia; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

PEK_K02 rozumie pozanaukowe aspekty swojej działalności naukowej, w tym jej wpływu na środowisko naturalne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium komputerowe		Liczba godzin
La1	<i>Proste modele oddziałujących cząstek. Elementy mechaniki statystycznej. Elementy programowania.</i>	1
La2	<i>Liczby losowe i zmienne losowe. Obliczanie całek metodą Monte Carlo.</i>	1
La 3	<i>Błądzenie przypadkowe. Dyfuzja w dwóch wymiarach.</i>	1
La 4	<i>Algorytm Metropolis.</i>	1
La5	<i>„Spin” w zewnętrznym polu magnetycznym: analiza metodą Monte Carlo.</i>	1
La6	<i>Nematyczny ciekły kryształ: analiza metodą Monte Carlo.</i>	1
La7	<i>Model Isinga: analiza metodą Monte Carlo.</i>	1
La8	<i>Modelowanie pożaru lasu oraz perkolacji na sieci.</i>	1
La9	<i>Struktura dwuwymiarowej cieczy Lennarda-Jonesa.</i>	1
La10	<i>Układy ze zmienną liczbą cząstek. Adsorpcja na powierzchni.</i>	1
La11	<i>Modelowanie Monte Carlo efektów elektrooptycznych w nematykach.</i>	1
La12	<i>Modelowanie Monte Carlo metamateriałów na bazie nematyków.</i>	1
La13	<i>Zapis siatek dyfrakcyjnych w azopolimerach; siatki reliefowe: modelowanie Monte Carlo.</i>	1
La14	<i>Porządkowanie molekuł dipolowych w matrycy polimerowej za pomocą pola elektrycznego: modelowanie Monte Carlo.</i>	1
La15	<i>Porządkowanie molekuł oktapolowych w matrycy polimerowej za pomocą pola elektrycznego: modelowanie Monte Carlo.</i>	1
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny - prezentacja (projektor wideo)
- N2. Laboratorium komputerowe - komputer PC z kompilatorem C, Fortran lub innego języka programowania
- N3. Zasoby cyfrowe
- N4. Konsultacje
- N5. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03.	Odpowiedzi ustne, dyskusje, kontrola postępów w laboratorium komputerowym
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02.	zaliczenie w laboratorium komputerowym
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Binder, D.W. Heermann, *Monte Carlo Simulations in Statistical Physics. An introduction*, 3rd ed. (Springer: Berlin, 1997)
- [2] D. Frenkel and B. Smit, *Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications* (Academic Press NewYork, Ed. 2002)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. P. Landau, K. Binder, *A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics*. (Cambridge University Press, 2000)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. Antoni C. Mitus, Antoni.mitus@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Metody numeryczne – modelowanie Monte Carlo
Numerical Methods – Monte Carlo Modeling
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Fizyka Techniczna**
 I SPECJALNOŚCI **Nanoinżynieria**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K2FTE_W06	C1, C2	La1 – La6	N1, N4, N5
PEK_U01	K2FTE_U01	C2	La1-La6	N1-N5
PEK_U02	K2FTE_U07	C2	La1-La6	N1-N5
PEK_K01 (kompetencje)	K2FTE_K01	C1	La1-La6	N1-N5
PEK_K02	K2FTE_K09	C2	La1-La6	N1-N5

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej