

Symulacje komputerowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Symulacje komputerowe
Kod przedmiotu	11.3-WF-FizD-SK-S17
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Występuje w specjalnościach	Fizyka teoretyczna
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. Mirosław Dudek

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zdobycie podstawowej wiedzy na temat metod symulacji komputerowych i umiejętności wyboru odpowiedniej z nich do rozpatrywanego zagadnienia. Student powinien zdobyć umiejętności implementacji tej wiedzy poprzez zaprojektowanie odpowiedniego algorytmu i programu komputerowego a następnie interpretacji otrzymanych wyników symulacji komputerowych i ich prezentacji.

Wymagania wstępne

Umiejętność programowania w dowolnym języku programowania lub umiejętność posługiwania się językami skryptowymi.

Zakres tematyczny

1. Reprezentacja liczb w pamięci komputera, błędy nadmiaru i niedomiaru, błędy obcięcia (metody różnic skończonych), stabilność numeryczna algorytmów.
2. Algorytmy rozwiązywania równań ruchu dla punktu materialnego: algorytm Eulera, Verleta,prędkościowy Verleta, numeryczne rozwiązanie oscylatora harmonicznego.
3. Algorytmy Monte Carlo (generatory liczb pseudolosowych, rozgrywanie zmiennych losowych z różnymi rozkładami prawdopodobieństwa, algorytm Metropolis, równania stochastyczne).
4. Wybrane przykłady zastosowań (symulacja przejść fazowych, relaksacja dipola elektrycznego).

Metody kształcenia

Wykłady oraz ćwiczenia laboratoryjne, dyskusje, samodzielna praca ze specjalistyczną literaturą naukową w j. polskim oraz angielskim oraz praca z dokumentacją techniczną i wyszukiwanie informacji w sieci Internet

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Posiada praktyczną wiedzę dotyczącą umiejętności modelowania z użyciem generatora liczb pseudolosowych i metod deterministycznych.	• K2_W02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test	• Wykład • Laboratorium
Poszerzenie świadomości dotyczącej potrzeby aktualizacji wiedzy merytorycznej dotyczącej dostępnych technik symulacyjnych i Posiada praktyczną wiedzę dotyczącą umiejętności modelowania z użyciem generatora liczb pseudolosowych i metod deterministycznych wyników badań a także świadomości dotyczącej wpływu badań komputerowych na rozwój technologii, w tym w szczególności nanotechnologii.	• K2_K01 • K2_K05	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test	• Wykład • Laboratorium

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Posiada umiejętności w domenie analizy danych pochodzących z symulacji komputerowej standardowymi narzędziami i w ramach standardowych metod oraz metod i narzędzi analizy danych, o których wiedza zdobywana jest w trakcie pracy z literaturą naukową.	- K2_U03 - K2_U05 - K2_U10	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - test	- Wykład - Laboratorium
Posiada wiedzę w zakresie: analizy błędu numerycznego, numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych, implementacji i projektowania aplikacji symulujących procesy fizyczne, dynamiki molekularnej układu oddziałujących cząstek, całkowania metodami Monte Carlo, algorytmu Metropolis, analizy wyników numerycznych, generatorów liczb pseudolosowych o rozkładzie dyskretnym i ciągłym.	K2_W05	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - test	- Wykład - Laboratorium
Student posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki klasycznej układów oddziałujących ze szczególnym uwzględnieniem wpływu wartości parametrów potencjałów oddziaływania na stabilność i zachowanie się badanych układów.	K2_W01	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Laboratorium
Student poszerza swoje umiejętności w zdobywaniu wiedzy w zróżnicowany sposób korzystając z wielu źródeł.	K2_U10	dyskusja	Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład: Pozytywna ocena z testu.

Laboratorium: Pozytywna ocena ze sprawdzianów, wykonanie projektu.

Ocena końcowa z laboratorium: ocena ze sprawdzianów 60%, ocena z projektu 40%.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa z przedmiotu: średnia arytmetyczna ocen z zaliczenia wykładu i zaliczenia ćwiczeń.

Literatura podstawowa

- [1] J.C. Berendsen and W.F. Van Gunsteren, Practical Algorithms for Dynamic Simulations in Molecular dynamics simulations of statistical mechanical systems, Proceedings of the Enrico Fermi Summer School, p. 43 - 45, Soc. Italianana de Fisica, Bologna 1985.
- [2] Stephen Wolfram, Statistical mechanics of cellular automata, Rev. Mod. Phys. 55, 601 - 644 (1983).
- [3] Tao Pang, An Introduction to Computational Physics, Cambridge University Press (2006).

Literatura uzupełniająca

- [1] William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, Numerical recipes, The art of scientific computing, third edition 2007.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 08-06-2020 23:06)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ