

Simulacje komputerowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Simulacje 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 2022/2023

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 osiągania 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 zakresie: 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 błędów numerycznych, 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. Italiana 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 Marcin Kośmider (ostatnia modyfikacja: 04-04-2022 20:19)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ