

Program dydaktyczny przedmiotu

SYMULACJE KOMPUTEROWE W FIZYCE

Wymiar godzin: wykład semestralny 2h/tydzień

Zakres tematyczny:

Metody numeryczne w komputerowym modelowaniu zjawisk fizycznych. Modelowanie układów dynamicznych metodą dynamiki molekularnej, układy chaotyczne, generatory liczb losowych, układy stochastyczne, procesy Markowa, metoda Monte Carlo.

1. Podstawowe parametry symulacji komputerowej. Oscylator harmoniczny, nietłumiony i tłumiony. Dobór kroku czasowego. Metody jednokrokowe i wielokrokowe.
2. Modelowanie układów dynamicznych metodą dynamiki molekularnej dla zespołu mikrokanonicznego.
3. Modelowanie układów dynamicznych metodą dynamiki molekularnej dla zespołu kanonicznego (I).
4. Modelowanie układów dynamicznych metodą dynamiki molekularnej dla zespołu kanonicznego (II).
5. Układy chaotyczne. Oscylator tłumiony z wymuszeniem (I). Podstawowe pojęcia chaosu deterministycznego.
6. Układy chaotyczne. Oscylator tłumiony z wymuszeniem (II). Analiza fraktalna chaosu deterministycznego.
7. Układy chaotyczne. Chemiczne reakcje oscylacyjne.
8. Generatory liczb losowych.
9. Układy stochastyczne. Procesy Markowa. Układy z wymuszeniem szumowym. Zjawisko agregacji.
10. Modelowanie zjawiska perkolacji.
11. Metoda Monte Carlo dla zespołu mikrokanonicznego. Model Isinga (I).
12. Metoda Monte Carlo dla zespołu mikrokanonicznego. Model Isinga (II).
13. Metoda Monte Carlo dla zespołu kanonicznego. Metoda Metropolisa.
14. Modelowanie zjawisk nanomagnetycznych.

Narzędzia programistyczne: Mathematica, Excel, Pascal, Delhi, Builder C++.

Literatura:

- 1) D. W. Heermann, *Podstawy symulacji komputerowych w fizyce*, WNT, Warszawa 1997.
- 2) F. Morrison, *Sztuka modelowania układów dynamicznych: deterministycznych, chaotycznych, stochastycznych*, WNT, Warszawa 1996.
- 3) G. L. Baker, J. P. Gollub, *Chaotic dynamics - an introduction*, Cambridge University Press, New York 1996.
- 4) H.E. Nusse, J. A. Yorke, *Dynamika – badania numeryczne*, PWN, Warszawa 1998.