

Fizikai folyamatok számítógépes szimulációja

0+2, Kollokvium, 5 kredit

Tematika

Numerikus algoritmusok közönséges differenciálegyenlet-rendszerek és parciális differenciálegyenletek megoldására. Merev (stiff) rendszerek.

Kaotikus mozgás fogalma, pillangó-effektus, bifurkációk, fraktálok. Eszközök és módszerek folytonos idejű determinisztikus és kaotikus folyamatok tanulmányozására. Fázistér, stroboszkopikus leképezés, Lyapunov-exponens, Fourier-analízis.

Mechanikai két- és háromtest-probléma. Harmonikus és anharmonikus oszcillátor. Hővezetés és diffúzió. Lineáris és nemlineáris RLC áramkörök, ferromrezonancia. Hullámok lineáris és nemlineáris közegben.

Követelmények

A félév első felében a hallgatók saját rövid programokat írnak (általuk választott programnyelven, pl. C, C++ vagy Matlab-ban) a tanultak gyakorlására, a legegyszerűbb problémáktól a bonyolultabbak felé haladva. A félév második felében egy összetettebb feladatot oldanak meg önállóan vagy saját program megírásával, vagy szoftverek (pl. MapleSim) felhasználásával. Amennyiben a hallgató a szorgalmi időszak utolsó hetéig a munkáját bemutatja, az oktató által feltett kérdésekre válaszol, a gyakorlat teljesítettnek tekinthető.

Kötelező irodalom

1. Kun F.: Számítógépes modellezés és szimuláció, Debreceni Egyetem, 2011
2. Gruiz M., Tél T.: Kaotikus dinamika, Universitas, 2002

Ajánlott irodalom

1. Szűcs E.: Hasonlóság és modell, Műszaki könyvkiadó, 1972
2. Hoppensteadt, F. C.: Analysis and Simulation of Chaotic Systems, Springer, 2000
3. Braun M., Differential Equations and Their Applications, Springer-Verlag, 1975