

Kurzuscím: Számítógéppel segített dinamikus modellezés

Tantárgyfelelős, előadó: Dr. Karsai János

Elsődleges téma: matematika

Másodlagos téma: informatika

Javasolt kredit: 2

Heti kontakt órák: 2

Heti önálló felkészülés: 2

Számonkérés: kollokvium

Maximális létszám: 15 fő csoportonként

Annotáció:

Cél:

A hallgatók megismertetése a számítógépes kísérletezés módszereivel, dinamikus modellezés legfontosabb lépéseivel. Elsődleges cél a hallgatók kreativitásának fejlesztése.

Tematika:

A matematika programcsomagok alapfunkciói, a számítógépes kísérletezés módszerei: numerikus és szimbolikus számítások, változók és függvények használata; egy és többváltozós függvények ábrázolásai; derivált, integrál, egyenletmegoldás, görbék, felületek, adatok ábrázolása.

A matematikai modellezés legfontosabb lépései és számítógépes megvalósításaik: mérési adatok kezelése és ábrázolása, adattanszformációk, görbeillesztések; differenciálegyenletek felállítása és vizsgálata: iránymező, az egyenletek formális és numerikus megoldása; a modell és az adatok illesztése.

Differenciálegyenletek kvalitatív módszerei számítógéppel: linearizáció, stabilitás, Ljapunov függvények, a fázisleképezés, egyensúlyi helyzetek, ciklusok, bifurkáció példákon bemutatva. Tekintett modellek: *1D és 2D lineáris és nemlineáris egyenletek, rendszerek:* populációs modellek, kémiai reakciók, pszichológiai modellek, kompartment rendszerek; mozgások gravitációs térben, biológiai, mechanikai és elektromos oszcillátorok, inga mozgása stb.

Differenciaegyenletek számítógépes vizsgálata: iterációk, rekurziók programozása, megjelenítése, fixpontok, ciklusok, bifurkációs diagram, a logisztikus leképezés. Diszkrét populációk.

Bonyolultabb problémák, impulzív rendszerekkel, késleltetett rendszerekkel, parciális differenciálegyenletekkel leírható modellek számítógépes vizsgálata: ismételt gyógyszeradagolás, epidemiológiai modellek lappangási idővel; populációk térbeli és időbeli változása. Véletlen mozgások, rezgések impulzusokkal. Hőterjedés, hullámterjedés.

Kursus segédlet:

Karsai J.: *Computer-Aided Mathematical Modeling with Mathematica (CD-ROM)*

Módszer:

Az oktatás számítógépes laborban történik, a hallgatók az oktató irányításával előkészített projektek felhasználásával oldanak meg problémákat.

Értékelés:

A kurzus végén a hallgatók *kollokvium* értékű osztályzatot kapnak. A hallgatóknak a félév során két komplex projektet kell kidolgozni számítógéppel, amelyeket az órákon ismertetni is kell. A projektekre és az ismertetésekre kapott osztályzatok alkotják a végső osztályzatot.

Web-hely: [\\silver.szote.u-szeged.hu/math](http://silver.szote.u-szeged.hu/math)

Feltételek: Közöséges differenciálegyenletek bevezető kurzus

Időpont, helyszín:

Később meghatározandó időpont, az SZTE Orvosi Informatikai Intézet vagy a Bolyai Intézet egyik számítógépes oktatóterme

Kreditálható

Javasolt szakok: TTK matematikus szakok