

Tantárgyleírás	
Tantárgy neve	Számítógépes modellezés
Tanszék	Biológiai Intézet
Nyelv	Magyar
Jelleg	Szabadon választható
Év / szemeszter	I./1.
Kredit	3
Előadás óraszám	
Gyakorlat óraszám	42
Tantárgyfelelős	Dr. Kövér Szilvia
Oktatók	Dr. Kövér Szilvia
Előfeltétel	A Modellek a populációbiológiában tantárgy egyidejű felvétele vagy előzetes elvégzése. (Az első opció ajánlott.)

Tanulási eredmény (beleértve a készségeket és a kompetenciákat, ha vannak)

Alapvető programozási, kód-írási készségek elsajátítása R nyelven: Programok struktúrája: ciklus, elágazás, alprogramok, tesztelés és hibakeresés. Dinamikai modellek elemzésére használatos ábratípusok.

Differencia-egyenletek szimulálására, illetve differenciál-egyenletek numerikus megoldására alkalmas kódok írása, amelyekkel megoldhatóak a Modellek a Populációbiológiában tantárgyban tanult modellek.

Értékelés

10 kisdolgozat 5-5 pont értékben = max 50 pont. A kisdolgozatok során minden tananyag használható.

Beadandó egyéni feladat: egyéni érdeklődés alapján választott modell építése és elemzése, megoldására szimuláció készítése, 50 pont (40 pont a modell építése és kódolása, 5 pont a programozás struktúráltsága és a megjegyzések, 5 pont az ábra).

Beküldhető házi feladatok 1-3 pont értékben, összesen max 20 pont szerezhető.

jeles: 90 pont

jó: 80-89,5 pont

közepes: 65-79,5 pont

elégséges: 50-64,5 pont

Az előadások és gyakorlatok heti ütemterve

HÉT	Gyakorlatok témája
1. hét	Diszkrét populációdinamikai modellek, korlátozott, korlátlan populációnövekedés. Ábra: Denzitás az idő függvényében. Változók, vektorok, for ciklus.
2. hét	While ciklus, elágazás a programban. A függvény, mint összekapcsolt utasítások sora. Mátrixok és felhasználásuk a a denzitás kezdeti feltételtől való függésének ábrázolásában. Ábra: Denzitás az idő fvben egy ábrán több kezdeti feltételből.
3. hét	Ábra: "Pókhálóábra": Denzitás az előző denzitás fvben és az időbeliség szemléltetése nyilakkal. A függvény, mint változók közötti függvénykapcsolat. Folytonos függvények ábrázolása. Az attraktor pontjai a növekedési ráta fvben.
4. hét	Korcsoportfüggő populációdinamika, Leslie-mátrix.
5. hét	Determinisztikus haploid és diploid egylókuszos populációgenetikai modell. Mutáció és szelekció modellezése.
6. hét	Ábra: átlagfitness és Δp a p függvényében (Wright-féle adaptív tájkép). Randszámok használata a sztochasztikus populációgenetikai modellekben.
7. hét	Diploid sztochasztikus populációgenetikai modell.

8. hét	Haploid soklókuszos sztochasztikus populációgenetikai modell. Mutáció, szelekció és rekombináció. Mutáns-osztályok. Váltivarúság modellezése. A szaporodási mód modellezése: pánmixis, öntermékenyítés, apomixis.
9. hét	Ivari szelekció 2 lókuszos modellje. Ábra: Díszes hím jelleg, nőstény preferencia és a kiegyensúlyozatlan kapcsoltság mértéke az idő fvben. A 2. y tengely használata.
10. hét	Mindkét tengelyen célváltozó, vagyis allélgyakoriság – a fázistér típusú ábra. Egyéni feladatok meghirdetése.
11. hét	Differenciál-egyenletek numerikus megoldása, időben folytonos exponenciális és denzitásfüggő populációdinamikai modellek. Egyéni feladatok megbeszélése.
12. hét	Többváltozós differenciál-egyenlet-rendszerek numerikus megoldása. Lotka-Volterra préda-predátor és kompetíciós modellek modellek. Egyéni feladatok 1. számonkérés.
13. hét	SIR epidemiológiai modellek. Egyéni feladatok 2. számonkérés.
14. hét	HIV és SARS-CoV-2 modellek. Egyéni feladatok 3. számonkérés.

Ajánlott irodalom

OTTO, S. P. & DAY, T.: A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution, Princeton University Press, 2007

GILLMAN, M.: An Introduction to Mathematical Models in Ecology and Evolution, Wiley-Blackwell, 2009

Megjegyzések