

## Dinamikai modellek a biológiában

2/0/0/v/3

Tárgyfelelős: Garay Barna

További oktatók:

Populációdinamika. Diszkrét idejű modellek, diszkrét generációk, Leslie mátrix, korstruktúra. Folytonos idejű modellek. Kétdimenziós modellek. Rosenzweig–MacArthur grafikus kritérium. Táplálékláncok. Kompetitív és kooperatív rendszerek. n-dimenziós Lotka–Volterra és Kolmogorov rendszerek, osztályozás. Ökológiai nichek átfedése, a versengő kizárás elve. r-stratéga és K-stratéga versenye. Korstruktúrával rendelkező populációk. Térben elhelyezkedő ökológiai rendszerek dinamikája, migráció. Mintázatképződés és populációs hullámok. A stabilitás és komplexitás viszonya ökológiai rendszerekben. Járványterjedés. SIR modellek és ezek gyakorlati alkalmazásai, a járványküszöb meghatározása.

Járvány terjedése térben, haladó hullám a járványmentes térben. A populációmentes védősáv becslése. Nemi úton terjedő betegségek. Pároképződés modellezése, a „házasodási függvény”. Nemi betegségek terjedése több csoportra osztható populációban. Kortól függő járványterjedési modellek. Evolúcióelmélet és populációgenetika. A szelekció, a rekombináció és a mutáció modellezése. A Fisher egyenlet, a természetes kiválasztás alaptétele. A Kimura-féle maximumelv, Shahshahani metrika. Epistasis. A hiperciklus, a DNS és az RNS autokatalízisének kialakulása. Játékelméleti modellek, az ivaros szaporodás kialakulása, altruizmus.

Irodalom:

Farkas M.: Dynamical models in biology. Academic Press, 2001

Svirezhev, Logofet: Stability of biological communities, MIR, 1983

Murray: Mathematical biology. Springer-Verlag, 1989

## Dynamical models in biology

2/0/0/v/3

Course coordinator: Barnabás Garay

Other instructors:

Population dynamics. Discrete-time models, discrete generations, Leslie matrix, age structure. Continuous-time models. Two-dimensional models. Rosenzweig–MacArthur graphical criterion. Food chains. Competitive and cooperative models. Lotka–Volterra and Kolmogorov systems in n dimension and their classification. Overlapping of ecological niches, principle of competitive exclusion. Competition between r and K strategists. Populations with age-structure. Dynamics of ecological systems in space, migration. Pattern formation and population waves. Relation between stability and complexity in ecological systems.

Epidemics. SIR models and their applications. Epidemic threshold.

Propagation of epidemics, travelling waves in nonepidemic areas. Bounds for the evacuated protection area. Models for couple formation, the “coupling function”. The spread of sexually transmitted diseases in a population divisible into several groups. Epidemics in age-structured populations.

Evolution theory and population genetics. Selection, recombination, and mutation models. Fisher equation as the fundamental law of natural selection. Kimura maximum principle, Shashahani metrics. Epistasis. Hypercycles, autocatalytic evolution of DNA and RNA. Game theoretic models, the evolution of sexual reproduction. Altruism.

References:

M. Farkas: Dynamical models in biology, Academic Press, New York, 2001

Y.M. Svirezhev, D.O. Logofet: Stability of biological communities, MIR, Moscow, 1983

J.D. Murray: Mathematical biology. Springer, Berlin, 1989

---