

Matematičke metode u inženjerstvu, seminarske teme 2011.

Opća literatura:

1. Stranice zavoda za matematiku, FKIT,
http://matematika.fkit.hr/novi_izborni.html
2. M.W.Hirsch, S.Smale, R.L.Devaney, Differential equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos
3. Wolfram Mathematica 7 documentation center,
<http://reference.wolfram.com/mathematica/guide/Mathematica.html>

1. Logistički model

Ovo se odnosi na kontinuirani model. Opisati model, predočiti grafički, dati pregled uporabe u raznim područjima, pregledati dostupnu literaturu na *webu*, navesti generalizacije.

Osnove:

- a) Tekst i literatura u: Ivana Ćosić, Matematički modeli u ekologiji, Logistički model, http://matematika.fkit.hr/stari_poslijediplomski.html
- b) Logistic function, Wikipedia,
http://en.wikipedia.org/wiki/Logistic_function
- c) J.Linacre, Why logistic ogive and not autocatalytic curve (radi povijesnog pregleda), <http://www.rasch.org/rmt/rmt64k.htm>

2. Dvodimenzionalni linearni modeli

Pregledati dostupnu literaturu na *webu*.

Osnove:

1. Stranice zavoda za matematiku, FKIT,
http://matematika.fkit.hr/novi_izborni.html
2. M.W.Hirsch, S.Smale, R.L.Devaney, Differential equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos (dijelovi poglavlja 2, 3 i 4)

3. Lotka-Volterra model

Opisati model, numeričko rješavanje za različite parametre, navesti uporabu u raznim područjima, veza s autokatalitičkim reakcijama (u idealnim uvjetima), pregledati dostupnu literaturu na *webu*.

Osnove:

- a) Tekst i literatura u: Katarina Dodik, Matematički modeli u ekologiji, Lotka-Volterra model, http://matematika.fkit.hr/stari_poslijediplomski.html
- b) Autocatalytic reaction, Wikipedia,
http://en.wikipedia.org/wiki/Autocatalytic_reaction
- c) Lotka-Volterra equation, Wikipedia,
http://en.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra_equation

4. Natjecateljski Lotka-Volterra model

Odnosi se na slučaj dviju vrsta (za više vrsta samo navesti) i samo na numeričko rješavanje za razne parametre. Opisati model i uporabu.

Osnova (vidi Primjere 7 i 8 u lekciji Dvodimenzionalni problem):

Competitive Lotka-Volterra equations, Wikipedia,

http://en.wikipedia.org/wiki/Competitive_Lotka-Volterra_equations

5. Dinamički model ljubavi - model Romeo i Julija

Opisati metodu (eksplicitno rješenje - vidi lekciju Dvodimenzionalni problem), pregledati dostupnu literaturu na *webu*, provesti numeričko rješavanje uz razne parametre.

Osnova:

- a) J.C.Sprott, Dynamical models of Love,
<http://sprott.physics.wisc.edu/pubs/paper277.htm>
- b) od istog autora (informativno), Dynamical models of happiness,
<http://sprott.physics.wisc.edu/pubs/paper281.htm>

6. Diskretni logistički model

Opisati model i uporabu, pregledati dostupnu literaturu na *webu*, navesti generalizacije, numerički riješiti za razne vrijednosti parametra i opisati karakter rješenja.

Osnova:

- a) Petra Sabljčić, Diskretni dinamički sustavi - logistički model - kaos,
http://matematika.fkit.hr/novi_izborni.html
- b) M.W.Hirsch, S.Smale, R.L.Devaney, Differential equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos (15. poglavlje)
- c) Logistic map, Wikipedia,
http://en.wikipedia.org/wiki/Logistic_map
- d) Logistic map, Wolfram MathWorld (informativno),
<http://mathworld.wolfram.com/LogisticMap.html>

7. Model suživota gdje jedna veličina ometa drugu

To je Primjer 5 iz lekcije Dvodimenzionalni problem i treba ga detaljno numerički razmotriti za razne vrijednosti parametara.

8. Lorenzov sustav i kaos

Literatura:

- a) M. Pašić, Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere, Skripta FER, Zagreb, 2005. (5. poglavlje)
- b) M.W.Hirsch, S.Smale, R.L.Devaney, Differential equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos (14. poglavlje)
- c) J.Mendelson, E. Blumenthal, Chaos Theory and Fractals, <http://www.tnellen.com/alt/chaos.htm>

Neki linkovi vezani uz temu:

- <http://www.ace.gatech.edu/experiments2/2413/lorenz/fall02/> -
- <http://www.hypertextbook.com/chaos/>

MODELIRANJE VODENIČKOG KOLA <http://www.math.cornell.edu/lipa/mec/lesson1.html>
<http://ib.cnea.gov.ar/theleg/melon/doc/html/ch07s05.html>

9. Fourierovi redovi i Fourierovi integrali

Literatura:

Erwin Kreyszig, Advanced engineering mathematics.

10. Titranje žice

Literatura:

Erwin Kreyszig, Advanced engineering mathematics.

11. Jednodimenzionalna toplinska jednadžba

Literatura:

Erwin Kreyszig, Advanced engineering mathematics.

12. **Fraktali**

Literatura:

a) M. Pašić, Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere, Skripta FER, Zagreb, 2005. (5. poglavlje)

b) Fractal, Wikipedia,

<http://en.wikipedia.org/wiki/Fractal>

Molimo vas da se po odabiru teme javite prof. Gusiću i asistentu Jerkoviću.