

M027	Obavezni 9. semestar	Matematički praktikum	P+V+S 2+0+2	ECTS 6
------	-------------------------	------------------------------	----------------	-----------

Cilj predmeta.

Studente uvesti u metodologiju znanstvenoistraživačkog rada s posebnim naglaskom na primijenjenu i numeričku matematiku. Nakon odslušanog i položenog predmeta, student bi trebao znati samostalno pristupiti rješavanju konkretnog problema, istražiti literaturu, napisati i znati na interesantan način prezentirati svoj vlastiti rad.

Potrebna predznanja: predmeti Preddiplomskog studija matematike

Sadržaj predmeta.

Svake godine bira se nekoliko tema, koje se razmatraju sa stanovišta primjena u drugim znanostima. Teme se biraju između niže navedenih ili se definiraju nove.

1. Analiza i grupiranje podataka. Generiranje i prikazivanje podataka. Reprezentanti podataka. L_p ($p \geq 1$) udaljenost točke do pravca i do krivulje u ravnini i prostoru. Udaljenost dviju krivulja u ravnini i prostoru. Grupiranje podataka. Kvazimetričke funkcije. Indeksi.
2. Interpolacija i aproksimacija. Interpolacija i interpolacijski spline. Linearni i kubični LS spline. Najbolja L_p ($p \geq 1$) aproksimacija. Najbolji pravac u smislu najmanjih kvadrata i najmanjih potpunih kvadrata. Brze Fourierove transformacije.
3. Sustavi linearnih i nelinearnih jednadžbi. Rješavanje specijalnih sustava linearnih jednadžbi. Iterativne metode. Svojestveni problem. Metode za rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi.
4. Optimizacija. Gauss-Newtonova metoda. Jednodimenzionalna minimizacija. Višedimenzionalna minimizacija. Globalna optimizacija.
5. Numeričko rješavanje običnih i parcijalnih diferencijalnih jednadžbi.

Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- ovladaju metodologijom znanstvenoistraživačkog rada s posebnim naglaskom na primijenjenu i numeričku matematiku;
- budu u stanju samostalno pristupiti rješavanju konkretnog problema, što uključuje i samostalno pretraživanje relevantne literature;
- dobiju potreban uvid u nekoliko novih područja matematičkih istraživanja (primjerice Data Mining);
- prihvate suradnju s drugim strukama i nauče kako prilagoditi stečeno matematičko znanje u raznim primjenama;
- nauče kvalitetno i interesantno prezentirati vlastiti rad.

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja su ilustrirana gotovim programima i grafikom uz pomoć programskog sustava Mathematica ili Matlab. Na seminarima se analiziraju specijalni slučajevi, domaće zadaće i studentski seminari. Predavanja i seminari su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanog predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad. Kvalitetno urađen seminarski rad donosi visoku ocjenu, objavljuje se na web stranicama Odjela, a posebno kvalitetni radovi nastoje se objaviti u stručnim časopisima ili znanstveno-stručnim skupovima.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. R. Scitovski, K. Sabo, *Matematički praktikum*, recenzirani nastavni materijali, Odjel za matematiku, 2008-2011
2. K. Sabo, R. Scitovski, I. Vazler, Grupiranje podataka: klasteri, *Osječki matematički list* 10(2010), 149-178
3. R. Scitovski, *Numerička matematika*, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, Osijek, 2004.
4. Časopisi: The College Mathematical Journal, Mathematics Magazine, The Mathematical Intelligencer

Dopunska literatura:

1. J. E. Dennis, Jr. R. B. Schnabel, *Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations*, SIAM, Philadelphia, 1996
2. D. Kincaid, W. Cheney, *Numerical Analysis*, Brooks/Cole Publishing Company, New York, 1996.
3. R. Plato, *Concise Numerical Mathematics*, American Mathematical Society, Providence, 2003.
4. J. Kogan, *Introduction to Clustering Large and High-Dimensional Data*, Cambridge University Press, 2007
5. A. Neumaier, Complete search in continuous global optimization and constraint satisfaction, *Acta Numerica* (2006), 271-369.
6. Z. Drezner, *Facility Location: A Survey of Applications and Methods*, Springer-Verlag, Berlin, 2004.