

M028	Izborni 5. godina	Metode optimizacije	P+V+S 2+1+1	ECTS 6
------	----------------------	----------------------------	----------------	-----------

Cilj predmeta. Studente će se upoznati s glavnim metodama jednodimenzionalne i višedimenzionalne minimizacije sa i bez ograničenja. Posebno će se obraditi metode minimizacije nediferencijabilnih funkcija. Pri tome, izbjegavat će se dokazivanje teorema, osim u slučaju konstruktivnih dokaza koji sami po sebi upućuju na izgradnju ideja ili metoda.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematike. (Funkcije više varijabli, Numerička matematika, Matematički alati.)

Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Lokalni i globalni minimum. Ilustrativni primjeri iz primjena. Konveksne funkcije.
2. Jednodimenzionalna minimizacija. Metoda zlatnog reza, metoda parabole i Brentova metoda. Newtonova metoda i njene modifikacije.
3. Višedimenzionalna minimizacija bez ograničenja. Gradijentna metoda. Metoda najbržeg spusta. Newtonova metoda i njene modifikacije. Kvazi-Newtonove metode. Metoda konjugiranih gradijenata. Problemi najmanjih kvadrata. Primjeri i primjene. Grafički prikazi iterativnog postupka.
4. Problem uvjetne minimizacije. Nužni i dovoljni uvjeti za optimalnost. Gradijentna metoda s projekcijom. Newtonova metoda s projekcijom.
5. Višedimenzionalna minimizacija bez ograničenja nediferencijabilne funkcije (metode traženja). Metoda koordinatne relaksacije. Nelder-Meadova Downhill Simplex metoda. Powellova metoda. Metode slučajnog traženja.

Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- u potpunosti razumiju pojmove lokalnih i globalnih minimuma funkcija jedne i više varijabli;
- svoja znanje, razumijevanje i sposobnosti primjenjuje na rješavanje jednodimenzionalnih problema minimizacije. Primjenjuju metode zlatnog reza, parabole, te Brentovu i Newtonovu metodu;
- u potpunosti razumiju pojmove vezane uz višedimenzionalnu minimizaciju bez ograničenja. Primjenjuju i razumiju gradijentne, Newtonove i kvazi-Newtonove višedimenzionalne metode;
- u potpunosti razumiju pojmove vezane uz višedimenzionalnu uvjetnu minimizaciju. Primjenjuju i razumiju gradijentnu i Newtonovu projekcijsku metodu;
- u potpunosti razumiju pojmove vezane uz višedimenzionalnu minimizaciju sa ograničenjima. Primjenjuju Nelder-Meadovu Downhill Simplex metodu, Powellovu metodu i metodu slučajnog traženja;
- svoje znanje, razumijevanje i sposobnosti primjene na matematičkom modelu minimizacije konkretnih funkcija cilja;
- koriste računalo i pripadne programske pakete u svrhu izrade navedenih programa.

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja će biti ilustrirana gotovim programima i grafikom korištenjem računala i LCD projektora uz pomoć programskog sustava Mathematica ili Matlab. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala i LCD projektora uz pomoć spomenutih programskih sustava. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje student pišu tijekom semestra, zamjenjuju

pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. R. Scitovski, N. Truhar, Z. Tomljanović, Metode optimizacije, skripta u pripremi, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, Osijek

Dopunska literatura:

1. C. T. Kelley, Iterative methods for optimization, SIAM, Philadelphia, 1999.
2. P. E. Gill, W. Murray and M. H. Wright, Practical Optimization, Academic Press, 1981.
3. F. Jare, J. Stoer, Optimierung, Springer-Verlag, Berlin, 2004.
4. J. E. Dennis, Jr, R. B. Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, Philadelphia, 1996.
5. J. E. Dennis Jr., J. J. More, Quasi-Newton methods, motivation and theory, SIAM Review, 19(1977), 46-89.