

Matematično modeliranje

Emil Žagar

Vsebina in cilji predmeta:

Osnove programskega paketa Matlab: delo z matrikami in polji, grafika, pisanje programskih in funkcijskih datotek, pregled osnovnih Matlabovih knjižnic (reševanje nelinearnih sistemov enačb, iskanje ekstremov skalarnih polj (realnih funkcij več spremenljivk), optimizacija) ter uporaba programskega paketa Matlab pri reševanju preprostih problemov.

Reševanje problemov z Matlabom:

- *Uvod:* iterativno reševanje velikih sistemov linearnih enačb (preproste metode za reševanje robnih problemov v eni ali dveh dimenzijah).
- *Optimizacija:* reševanje problemov, vezanih na iskanje ekstremov funkcij, diskretna verižnica, simetrična diskretna verižnica s sodim in lihim številom členov,...
- *Variacijski račun:* problem brahistohrone, zvezna verižnica.
- *Statistične simulacije:* generiranje naključnih števil, simulacije preprostih iger, primeri metod Monte Carlo.
- *Osnove računalniško podprtega oblikovanja:* osnovne lastnosti Bézierovih krivulj, aproksimacija krožnih lokov, vizualizacija.

Pri tem so osnovni cilji predmeta naslednji:

- spoznati osnove programiranja v programskem paketu Matlab,
- razviti sposobnost reševanja nekaterih preprostih problemov matematičnega modeliranja s pomočjo Matlab, osvojiti prijeme za numerično iskanje ekstremov skalaranih polj ter razumeti metode za numerično reševanje variacijskih nalog in izvajanje statističnih simulacij,
- uporabiti Matlab kot orodje za vizualizacijo Bézierovih krivulj.

Glavni cilj pa je razumevanje preprostih praktičnih problemov, njihova matematična formulacija in izbira metode za reševanje. Na ta način predmet nudi pomembno predznanje za reševanje problemov v praksi.

Povezanost z drugimi predmeti:

Pričakovano predznanje za delo pri ponujenem predmetu se nanaša na predmete Analiza 1, Analiza 2a, Analiza 2b (ali primerljivi predmeti na drugih smereh študija), Algebra 1 ter Programiranje 1. Matematično modeliranje je pomembna osnova za numerične vsebine na 2. stopnji študija.

Izpitni režim:

Študentka ali študent mora sproti opraviti dve domači nalogi. Ob koncu semestra sledi izpit iz osnovnih vsebin predmeta z računalnikom (kviz z uporabo Matlab). Domače naloge, projekt (ki je na voljo med semestrom) in kviz(i) so pogoj za pristop k ustnemu delu izpita. Slednji je v obliki zagovora domačih nalog in projekta.

Osnovna literatura:

- E. Zakrajšek: Matematično modeliranje, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2004.
- D. J. Higham in N. J. Higham: Matlab Guide, 2nd edition, SIAM, Philadelphia, 2005.
- B. Jurčič Zlobec in A. Berkopec: Matlab z uvodom v numerične metode, Založba FE in FRI, Ljubljana, 2005.
- V. M. Tikhomirov: Stories About Maxima and Minima, AMS, Providence, 1991.
- G. Farin: Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, Academic Press, 1993.
- B. Plestenjak: Razširjen uvod v numerične metode, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2015.