

M034	Obavezni 6. semestar	Numerička analiza	P+V+S 2+2+0	ECTS 5
------	-------------------------	-------------------	----------------	-----------

Cilj predmeta. Studente će se upoznati s osnovnim idejama i metodama numeričke analize.

Potrebna predznanja. Diferencijalni račun, Integralni račun, Funkcije više varijabli, Linearna algebra I, II

Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Analiza pogrešaka. Signifikantne znamenke. Aritmetika s pomičnim zarezom. Pogreške kod izračunavanja vrijednosti funkcije. Inverzni problem u teoriji pogrešaka.
2. Interpolacija. Spline interpolacija. Problem interpolacije. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma. Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. Ocjena pogreške. Linearni interpolacijski spline. Kubični interpolacijski spline.
3. Rješavanje nelinearnih jednadžbi. Metoda bisekcije. Metoda jednostavnih iteracija. Newtonova metoda i modifikacije. Rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi: Newtonova metoda, kvazi-Newtonove metode.
4. Aproksimacija funkcija. Najbolja  $L_2$  aproksimacija. Ortogonalni polinomi. Čebiševljevi polinomi. Najbolja  $L_\infty$  aproksimacija.
5. Nelinearni problemi najmanjih kvadrata.
6. Numerička integracija. Trapezno pravilo. Newton-Cotesova formula. Simpsonovo pravilo.
7. Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi. Eulerova metoda. Metoda diskretizacije za rješavanje rubnih problema.

#### Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- ovladaju osnovnim idejama i metodama numeričke analize;
- usvoje ideje i metode za rješavanje problema interpolacije;
- usvoje glavne principe, ideje i metode za rješavanje nelinearne jednadžbe i rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi;
- usvoje ideju aproksimacije funkcije, posebno u slučaju diskretne (kroz problem najmanjih kvadrata) i u slučaju kontinuirane funkcije (posebno Fourierovi, Čebiševljevi i neki drugi ortogonalni polinomi);
- nauče osnovne principe i metode numeričke integracije i numeričkog rješavanja običnih diferencijalnih jednadžbi;
- budu u stanju primijeniti ove principe i metode za rješavanje jednostavnijih problema.

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. 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 studenti 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, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2004.
2. R. Scitovski, Recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta.

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. J. Stoer, R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, New York, 1993.
4. R. Plato, *Concise Numerical Mathematics*, American Mathematical Society, Providence, 2003.
5. W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, *Numerical Recipes*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.