

M089	Obavezni 5. semestar	Numerička matematika	P	S	V	ECTS 6
			2	0	2	

**Cilj predmeta.** Studente će se upoznati s osnovnim idejama i metodama numeričke matematike. Pri tome se neće nužno zahtijevati formalno dokazivanje rezultata nego njihovo razumijevanje te primjena, osim u slučaju konstruktivnih dokaza koji sami po sebi upućuju na izgradnju ideja ili metoda.

**Potrebna predznanja.** Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I 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 sustava linearnih jednadžbi. Rješavanje trokutastih sustava. Gaussova metoda eliminacije. LU-dekompozicija. Cholesky-dekompozicija. QR-dekompozicija. Iterativne metode. Dekompozicija na singularne vrijednosti. Dekompozicija na svojstvene vrijednosti.
4. Rješavanje nelinearnih jednadžbi. Metoda bisekcije. Metoda jednostavnih iteracija. Newtonova metoda i modifikacije. Rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi: Newtonova metoda, kvazi-Newtonove metode.
5. Aproximacija funkcija. Najbolja  $L_2$  aproksimacija. Ortogonalni polinomi. Čebiševljevi polinomi.
6. Linearni i nelinearni problemi najmanjih kvadrata.
7. Numerička integracija. Trapezno pravilo. Newton-Cotesova formula. Simpsonovo pravilo.

### ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razumjeti osnovne ideje i metode numeričke matematike.
2.	Usvojiti ideje i metode za rješavanje problema interpolacije i osnovnih metoda za rješavanje sustava linearnih jednadžbi.
3.	Usvojiti glavne principe, ideje i metode za rješavanje nelinearnih jednadžbi i rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi.
4.	Usvojiti ideje aproksimacije funkcije, posebno u slučaju diskretne funkcije (kroz problem najmanjih kvadrata) i u slučaju kontinuirane funkcije (posebno Fourierovi, Čebiševljevi i neki drugi ortogonalni polinomi).
5.	Razumjeti i primijeniti osnovne principe i metode numeričke integracije.
6.	Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanima na znanju i argumentima.
7.	Primijeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.

**POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I  
PROCJENA ISHODA UČENJA**

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0.5	1-7	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Zadace	1	1-7	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	12	20
Provjera znanja (kolokvij)	1.5	1-7	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	19	38
Završni ispit	3	1-7	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	19	38
UKUPNO	6				50	100

**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 zadace 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.
3. N. Truhar, Numerička linearna algebra; Odjel za matematiku, Svučilišta u Osijeku, 2010.

**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.