

M104	Izborni 3. godina	Metode numeričke matematike	P	S	V	ECTS 7
			3	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.** Linearna algebra I, Linearna algebra II, Diferencijalni račun, Numerička matematika.

### Sadržaj predmeta.

1. Vektorske norme i skalarni umnožak
2. Rješavanje linearnih sustava (direktne metode). Gaussove eliminacije, numerička svojstva Gaussovih eliminacija, analiza pogreške Gaussovih eliminacija, Gaussove eliminacije s djelomičnim pivotiranjem (GEDP), analiza pogreške za GEDP.
3. QR dekompozicija. Householderova QR dekompozicija (Householderovi reflektori), broj računskih operacija (trošak računanja), analiza točnosti.
4. Iterativne metode za rješavanje linearnih sustava. Linearne metode, Jacobijeva metoda, Gauss-Seidelova metoda, metoda najbržeg silaska i konjugiranih gradijenata.
5. Linearni problem najmanjih kvadrata (metode za rješavanje). Rješavanje LPNK pomoću SVD dekompozicije, rješavanje LPNK pomoću QR dekompozicije, uvjetovanost problema najmanjih kvadrata.
6. Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori. Problem svojstvenih vrijednosti, iterativne metode za simetrične matrice, QR (Francisov algoritam).
7. Optimizacijske metode. Osnove linearnog programiranja, nelinearni 1-D optimizacijski problemi i metode (Newtonova metoda s i bez regulacije koraka).
8. Numeričko rješavanje sustava ODJ. Numeričke metode za računanje ODJ 1. reda (Eulerova metoda, metode Runge-Kutta) Sustavi ODJ, Računanje elementarnih matričnih funkcija.

### ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razumijevanje osnovnih ideja i metoda numeričke linearne algebre odnosno numeričke analize.
2.	Usvajanje ideja i metode za rješavanje linearnih sustava i osnovnih iterativnih metoda za rješavanje sustava linearnih jednadžbi.
3.	Usvajanje glavnih principa, ideja i metoda za rješavanje linearnih problema najmanjih kvadrata.
4.	Razumijevanje i primjena osnovnih principa i metoda za rješavanje problema svojstvenih vrijednosti i svojstvenih vektora.
5.	Usvajanje osnovnih ideja optimizacije, te razumijevanje i primjena osnovnih linearnih odnosno nelinearnih optimizacijskih metoda.
6.	Usvajanje ideja i metode za rješavanje linearnih sustava običnih diferencijalnih jednadžbi.
7.	Primjeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.
8.	Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanima na znanju i argumentima.

**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)	2	1-7	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	19	38
Završni ispit	3.5	1-7	Ponavlanje gradiva	Usmeni ispit	19	38
UKUPNO	7				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. Stuart and J. Voss, Matrix Analysis and Algorithms, <http://seehuhn.de/media/papers/numlinalg.pdf>, 2009.
2. J. E. Dennis, Jr.R.B.Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, Philadelphia, 1996.
3. D. Kincaid, W. Cheney, Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing Company, New York, 1996.
4. J. Stoer, R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, New York, 1993.
5. R. Plato, Concise Numerical Mathematics, American Mathematical Society, Providence, 2003.