

Prirodno-matematički fakultet / Matematika i računarske nauke / NUMERIČKA MATEMATIKA

Naziv predmeta:	NUMERIČKA MATEMATIKA			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
6915	Obavezan	2	5	3+1+0
Studijski programi za koje se organizuje	Matematika i računarske nauke			
Uslovljenost drugim predmetima	Nema posebnih preduslova za prijavljivanje i slušanje predmeta.			
Ciljevi izučavanja predmeta	Da se nauče numeričke metode iz oblasti linearne algebre - sistemi linearnih jednačina i svojstvene vrijednosti matrica, iz oblasti diferencijalnih jednačina - obične i parcijalne diferencijalne jednačine po metodi konačnih razlika ili po metodi konačnih elemenata, kao i iz oblasti najbolje aproksimacije - metoda najmanjih kvadrata i metoda inverznih distanci (teorija i zadaci).			
Ishodi učenja	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: 1. Primjenjuje glavne numeričke metode za rješavanje sistema linearnih jednačina (Gauss, LU faktorizacija, Cholesky, Jacobi); 2. Izračuna svojstvene / sopstvene vrijednosti date matrice po metodi stepena ili po QR algoritmu; 3. Realizuje numerički algoritam za rješavanje graničnog problema sa običnom diferencijalnom jednačinom drugog reda po metodi konačnih razlika i dokaže odgovarajuću teoremu; 4. Izloži numerički algoritam i dokaže konvergenciju u slučaju primjene Ritzove metode ili metode Galerkina za granični problem sa običnom diferencijalnom jednačinom; 5. Napiše program za računar za rješavanje Poissonove jednačine; 6. Opiše numerički postupak za rješavanje jednačine provođenja toplote po nepoznatoj $u(x, t)$; 7. Izvrši aproksimaciju funkcije $z(x, y)$ po metodi inverznih distanci; 8. Upotrebljava tehniku interpolacije kriging (D. Krige, geostatistika).			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Prof. dr Vanja Vukoslavčević.			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, vježbe, samostalni rad-učenje, konsultacije.			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Rješavanje sistema linearnih jednačina - Gaussova eliminacija, trodijagonalna matrica, LU faktorizacija.			
I nedjelja, vježbe	Kao gore.			
II nedjelja, pred.	Rješavanje sistema linearnih jednačina - Cholesky faktorizacija, Jacobieva metoda, metoda konjugovanih gradijenata.			
II nedjelja, vježbe	Kao gore.			
III nedjelja, pred.	Numeričke metode za određivanje svojstvenih vrijednosti matrice - metoda stepena (power iteration).			
III nedjelja, vježbe	Kao gore.			
IV nedjelja, pred.	Numeričke metode za određivanje svojstvenih vrijednosti matrice - QR algoritam.			
IV nedjelja, vježbe	Kao gore.			
V nedjelja, pred.	Granični zadatak za običnu diferencijalnu jednačinu - metoda konačnih razlika - numerički algoritam.			
V nedjelja, vježbe	Kao gore.			
VI nedjelja, pred.	Granični zadatak za običnu diferencijalnu jednačinu - metoda konačnih razlika - teorema o dovoljnim uslovima za konvergenciju.			
VI nedjelja, vježbe	Kao gore.			
VII nedjelja, pred.	Uvod o varijacionim metodama (uvod o metodi konačnih elemenata), tj. priprema iz funkcionalne analize.			
VII nedjelja, vježbe	Kao gore.			
VIII nedjelja, pred.	Granični zadatak za običnu diferencijalnu jednačinu - metoda konačnih elemenata - Ritzova metoda i metoda Galerkina.			
VIII nedjelja, vježbe	Kao gore.			
IX nedjelja, pred.	* Kolokvijum (35 poena).			
IX nedjelja, vježbe	---			
X nedjelja, pred.	Eliptička jednačina (Poissonova) - metoda konačnih razlika (pet tačaka šablon) - numerički algoritam.			

X nedjelja, vježbe	Kao gore.					
XI nedjelja, pred.	Eliptička jednačina (Poissonova) - metoda konačnih razlika (pet tačaka šablon) - teorema o konvergenciji, preko aproksimacije i stabilnosti.					
XI nedjelja, vježbe	Kao gore.					
XII nedjelja, pred.	Parabolička jednačina (provođenje toplote) - metoda konačnih razlika - eksplicitna, simetrična i čisto implicitna šema.					
XII nedjelja, vježbe	Kao gore.					
XIII nedjelja, pred.	Paraboličkaq jednačina (provođenje toplote) -metoda konačnih razlika - ispitivanje stabilnosti šeme po raznim normama.					
XIII nedjelja, vježbe	Kao gore.					
XIV nedjelja, pred.	Metoda najmanjih kvadrata u slučaju modela $y = ax + b$ i u opštem slučaju (fitovanje). Metoda inverznih distanci kada je $z = z(x,y)$.					
XIV nedjelja, vježbe	Kao gore.					
XV nedjelja, pred.	Metoda kvadratnih inverznih distanci. Metoda Krige - jednostavni i obični kriging (Gaussian process regression).					
XV nedjelja, vježbe	Kao gore.					
Opterećenje studenta	Nedjeljno: 5 kredita x 40/30 = 6 h 40 min. Od toga predavanja 3 h, vježbi 1 h. U semestru (ukupno opterećenje na predmetu): 6 h 40 min x 22,5 nedjelja = 150 h. Od toga Nastava i završni ispit 6 h 40 min x 16 nedjelja = 106 h 40 min.					
Nedjeljno	U toku semestra					
5 kredita x 40/30=6 sati i 40 minuta 3 sat(a) teorijskog predavanja 0 sat(a) praktičnog predavanja 1 vježbi 2 sat(a) i 40 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije	Nastava i završni ispit: 6 sati i 40 minuta x 16 =106 sati i 40 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 6 sati i 40 minuta x 2 =13 sati i 20 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 5 x 30=150 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet) 30 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 106 sati i 40 minuta (nastava), 13 sati i 20 minuta (priprema), 30 sati i 0 minuta (dopunski rad)					
Obaveze studenta u toku nastave	Studenti su obavezni da pohađaju predavanja i vježbe i da izađu na kolokvijum i završni ispit.					
Konsultacije	Nakon časova/po dogovoru.					
Literatura	(1) M. Martinović, R. Šćepanović: Numeričke metode, Unireks, Nikšić, 1995. (2) Arif Zolić: Numerička matematika 1, Matematički fakultet, Beograd, 2008. (3) Desanka Radunović: Numeričke metode, Akademska misao, Beograd, 2003. (4) Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri: Numerical Mathematics, Second Edition, Springer, Berlin, Heidelberg, 2007.					
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje	Kolokvijum, seminarski rad (da se preda do XIV nedjelje ili do završnog ispita, 15 poena), domaći zadatak (da se preda do XIV nedjelje ili do završnog ispita, 15 poena) i završni ispit (35 poena). Prelazna ocjena se dobija ako se ukupno sakupi najmanje 50					
Posebne naznake za predmet						
Napomena						
Ocjena:	F	E	D	C	B	A
Broj poena	manje od 50 poena	više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena	više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena	više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena	više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena	više ili jednako 90 poena