

**Univerzitet Crne Gore
Prirodno-matematički fakultet**

Džordža Vašingtona b.b.
1000 Podgorica, Crna Gora

tel: +382 (0)20 245 204

fax: +382 (0)20 245 204

www.pmf.ac.me

Broj: 2024/01-2607

Datum: 02.10.2024

Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta

Molimo Vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta da odobri uvođenje izbornog predmeta *Numeričke metode* na doktorskim studijama matematike.

Numeričke metode su od izuzetnog značaja u nauci, tehnici i inženjerskim naukama, a ovim kursom studenti će steći temeljna znanja o numeričkim algoritmima i njihovim primjenama u različitim disciplinama. Kroz predmet će se obrađivati rješavanje sistema linearnih i nelinearnih jednačina, numerička integracija i diferenciranje, aproksimacija funkcija, približno rješavanje diferencijalnih jednačina, kao i upotreba programskog sistema MATLAB za implementaciju tih algoritama.

Ovaj kurs će osposobiti studente da rješavaju složene matematičke probleme, prepoznaju greške u izračunavanjima i kreiraju i implementiraju numerički stabilne algoritme. Osim toga biće sposobni da prate trendove i dostignuća u numeričkoj matematici, što će omogućiti njihovo usavršavanje u ovoj oblasti.

U Podgorici, 30. 9. 2024.god.

prof. dr Miodrag Spalević

prof. dr Božidar Popović

Tabela S2.6.4. Forma za pripremu informacionih lista predmeta

Naziv predmeta: Numeričke metode				
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova
	izborni	II	10	4P+0V

Studijski programi za koje se organizuje

Matematika (akademske doktorske studije, studije traju 6 semestara, 180 ECTS kredita)

Uslovljenost drugim predmetima: Nema

Ciljevi izučavanja predmeta

Temeljno poznavanje i razumjevanje metoda numeričke matematike. Osposobljavanje studenata za rješavanje problema u ovoj oblasti uz upotrebu naučnih postupaka i metoda. Sposobnost praćenja savremenih dostignuća u oblasti numeričke matematike i njenih primjena, posebno u tehnici i inženjerskim naukama. Realizacija numeričkih metoda uz korišćenje programskih sistema Matlab i Matematika.

Sadržaj predmeta (nastavne cjeline, oblici individualnog rada studenata, oblici provjere znanja) prikazan prema radnim nedjeljama u akademskom kalendaru:

Pripremna nedjelja	
I nedjelja	Elementi teorije grešaka. IEEE-754-2008. Klase single i double u Matlabu. Mašinska tačnost. Greške približnih vrednosti funkcija. Inverzan problem greške. Uslovljenost problema.
II nedjelja	Interpolacija, Lagranžeovi i Njutnovi interpolacioni polinomi. Matlab funkcija interp1.
III nedjelja	Numeričko diferenciranje. Matlab funkcija diff.
IV nedjelja	Numeričke metode za rešavanje nelinearnih jednačina i sistema
V nedjelja	Numerička linearna algebra. Gausova eliminacija. LU faktORIZACIJA.
VI nedjelja	Uslovljenost sistema linearnih jednačina. Iterativni metodi. Funkcije linsolve, lu u Matlabu.
VII nedjelja	Teorija aproksimacija. Bernštajnova teorema. Srednje kvadratna aproksimacija. Diskretna srednje kvadratna aproksimacija..
VIII nedjelja	Čebiševljeva mini-maks aproksimacija. Implementacija linearne i nelinearne regresije u Matlabu.
IX nedjelja	ODJ. Košijev problem. Ojlerov metod. Konvergencija metoda.
X nedjelja	Krank-Nikolsonova metoda. Stabilnost metoda. Stabilnost na neograničenim intervalima.
XI nedjelja	Metodi višeg reda. Prediktor korektor metodi..
XII nedjelja	Sistemi ODJ. Metodi Runge-Kuta. ODE familija implementacija u Matlabu.
XIII nedjelja	PDJ. Klasifikacija PDJ. Eliptičke jednačine. Varijaciona formulacija Dirihleovog problema. Nojmanov problem. Metod konačnih razlika za eliptičke jednačine. Metoda konačnog elementa za eliptičke jednačine.
XIV nedjelja	Problem sopstvenih vrednosti za eliptičke jednačine. Paraboličke jednačine. Varijaciona formulacija. Hiperboličke jednačine. Metode konačnih razlika. Metode konačnih elemenata. PDE toolbox u Matlabu.
XV nedjelja	Provjera znanja. Završni ispit.

Metode obrazovanja

Predavanja, praćenje rada studenata i konsultacije.

Opterećenje studenata

<u>Nedjeljno</u>	<u>U semestru</u>
10 kredita x 40/30 = 13 sati i 20 minuta	Nastava i završni ispit: (13 sati i 20 minuta) x 16 = 213 <u>sati i 20 minuta</u>
Predavanja: 4 sata	Neophodne pripreme (administracija, upis, ovjera prije početka semestra): 2 x (13 sati i 20 minuta) = 26 <u>sati i 40 minuta</u>
Vježbe: 0 sati	Ukupno opterećenje za predmet : 10x30 = 300 sati
Ostale nastavne aktivnosti: 0	Dopunski rad: od 0 do 60 sati
Individualni rad studenata: 4 sata i 40 minuta	Struktura opterećenja: 213 sati i 20 min(Nastava) + 26 sati i 40 minuta (Priprema) + 60 sati (Dopunski rad)

Obaveze studenata u toku nastave:

Prisustvo nastavi, izrada seminarskog rada, polaganje završnog ispita.

Literatura:

1. M. Spalević, M. Pranić, Numeričke Metode, Skver, Kragujevac, 2007. (<http://mat.mas.bg.ac.rs>)
2. G.V. Milovanović, M. Kovačević, M. Spalević, Numerička Matematika - Zbirka rešenih problema, Univerzitet u Nišu, 2003. (<http://mat.mas.bg.ac.rs>)
3. G.V. Milovanović, Numerička analiza 1., 2., 3. deo, Naučna knjiga, Beograd 1991.
4. B.S. Jovanović, Numeričke metode rešavanja parcijalnih diferencijalnih jednačina, Savremena računaska tehnika i njena primena, knj. 8, Mat. Institut, Beograd 1989., str. 130
5. A.S. Cvetković, M.M. Spalević, Numeričke metode, Univerzitet u Beogradu, 2013.

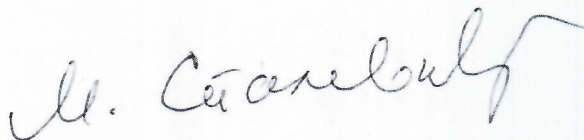
Ishodi učenja (usklađeni sa ishodima za studijski program):

Po uspešnom završetku ovog kursa, studenti bi trebalo da budu osposobljeni da: Snažuje se u rešavanju matematičkih modela, koji nastaju pri rešavanju problema u nauci, tehnici i inženjerskim naukama, metodama numeričke matematike u teoriji aproksimacija, numeričkom diferenciranju i integraciji, teoriji iterativnih procesa, numeričkoj linearnoj algebri, numeričkom rešavanju diferencijalnih jednačina. Lociraju greške koje se javljaju u procesu izračunavanja, prate njihovo prostiranje i primenjuju stečeno znanje u konstrukciji numerički stabilnih postupaka. • Vladaju realizacijom numeričkih metoda u programskom sistemu MATLAB. Prate savremena dostignuća u oblasti numeričke matematike i njenih primena, posebno u tehnici i inženjerskim naukama.

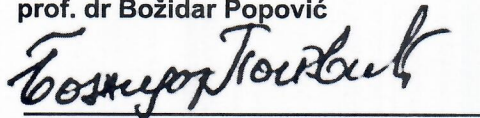
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje:

Izrada i odbrana seminarskog rada 30 bodova i završni ispit 70 bodova. Za prelaznu ocjenu potrebno je imati 51 i više bodova.

Ime i prezime nastavnika koji je pripremio katalog
prof. dr Miodrag Spalević



prof. dr Božidar Popović



Napomena (ukoliko je potrebno):