

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN KOLEGIJA

Opće informacije		
Naziv kolegija	Nelinearna optimizacija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Godina	II	
Status kolegija	Obvezatan	
Web stranica kolegija	Online kolegij na Merlinu (https://mod.srce.hr)	
Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku	da	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj kolegija	Ime i prezime	dr. sc. Bojan Crnković
	Ured	O-315
	Vrijeme za konzultacije	Po dogovoru
	Telefon	584-685
	e-adresa	bojan.crnkovic@uniri.hr
Suradnici na kolegiju	Ime i prezime	dr. sc. Ana Grbac
	Ured	O-526
	Vrijeme za konzultacije	Po dogovoru
	Telefon	584-660
	e-adresa	abaric@math.uniri.hr

1. OPIS KOLEGIJA

1.1. Ciljevi kolegija

Matematička optimizacija se nalazi u srži svake računalne potpore odlučivanju, strojnog učenja i razvoja umjetne inteligencije. Ona se primjenjuje u industriji, razvoju softvera i znanstvenog istraživanja. U većini spomenutih primjena funkcija cilja i ograničenja su nelinearne funkcije s velikim brojem varijabli što može biti vrlo zahtjevan problem za rješavanje. Ovaj kolegij nudi teorijsku osnovu, metode i numeričke algoritme za rješavanje takvih optimizacijskih problema

1.2. Korelativnost i korespondentnost kolegija

Program kolegija Nelinearna optimizacija u korelaciji je s ostalim kolegijima iz primijenjene matematike, posebice s Linearnom algebrama, Matematičkom analizom za funkcije više varijabli, Numeričkom analizom i linearnom optimizacijom. Također očekuje se da je student upoznat s osnovama programskog jezika Python.

1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti sposobni:

11. navesti različite metode nelinearne optimizacije (A2, B3);
12. formulirati probleme nelinearne optimizacije i razumjeti pripadne pretpostavke i ograničenja (A6, B6, C6);

I3. odabrati odgovarajuću metodu za rješavanje problema nelinearne optimizacije koristeći suvremene metode i programe (A7,C7,D6,E7).

1.4. Okvirni sadržaj kolegija

Jednodimenzionalna minimizacija, Trust-region (područje povjerenja), Minimizacija bez ograničenja (metoda najbržeg silaska, Newtonova metoda); gradijentna metoda, linearna i nelinearna metoda najmanjih kvadrata.

Uvjeti optimalnosti za optimizacijske probleme s ograničenjima, Pregled metoda za probleme s ograničenjima (metode aktivnog skupa, skvencionalno kvadratno programiranje, metoda unutrašnje točke, metode koje koriste kaznene funkcije, filter metode)

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☒ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☒ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☐ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Oblici praćenja studenata i način vrednovanja rada studenata tijekom nastave

Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određeni broj bodova na svakoj aktivnosti te položiti ispit.

1.8. Konstruktivno povezivanje

ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	NASTAVNE AKTIVNOSTI	METODE VREDNOVANJA
I1	metoda najbržeg silaska, Newtonova metoda, gradijentna metoda, linearna i nelinearna metoda najmanjih kvadrata, metode aktivnog skupa, skvencionalno kvadratno programiranje, metoda unutrašnje točke, metode koje koriste kaznene funkcije, filter metode	predavanja, rasprava, vježbe na računalima, aktivnosti studenata (udaljeno učenje)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I2	cijeli sadržaj kolegija	predavanja, rasprava, studenata (udaljeno učenje), vježbe na računalima,	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I3	Pregled metoda za probleme s ograničenjima, Minimizacija bez ograničenja (metoda najbržeg silaska, Newtonova metoda)	predavanja, rasprava, vježbe na računalima, aktivnosti studenata (udaljeno učenje)	usmeni ispit, ispit na računalima i pisani tesovi znanja

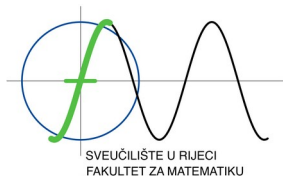
2. SUSTAV OCJENJIVANJA

2.1. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave te način polaganja ispita

Rad studenata prati se kontinuirano. Njihov rad se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti tijekom nastave je maksimalno **70 bodova**. Završni (usmeni) ispit boduje se s maksimalno **30 bodova**.

Aktivno sudjelovanje u nastavi i vježbama vrednuje se kroz **dva kolokvija i više kratkih testova**

- Svaki kolokvij nosi **maksimalno 25 bodova**. Studenti pišu kolokvije u unaprijed dogovorenim terminima. Studenti kolokvije rješavaju samostalno uz upotrebu računala.
- Kratki testovi iz teorije su odnose se na gradivo koje je obrađeno na predavanjima iz kolegija i ukupno



nose najviše **20 bodova**.

Završnom ispitu mogu pristupiti oni studenti koji su u svakoj od navedenih aktivnosti tijekom nastave ostvarili barem 50% mogućih bodova.

Cjelovito znanje studenta vrednuje se na završnom (usmenom) ispitu što donosi **najviše 30 bodova** konačne ocjene.

2.2. Minimalni uvjeti za pristup ispitu/prolaznu ocjenu

AKTIVNOST KOJA SE BODUJE	MINIMALNI BROJ BODOVA
Kolokviji ukupno	25
Kratki testovi (teorija)	10
UKUPNO:	35
OSTALI UVJETI:	/

2.3. Formiranje konačne ocjene

Na temelju ukupnog zbroja ocjenskih bodova stečenih tijekom nastave i na završnom ispitu određuje se konačna ocjena prema sljedećoj raspodjeli:

OCJENA	BODOVI
5 (A)	od 90 do 100 ocjenskih bodova
4 (B)	od 75 do 89,9 ocjenskih bodova
3 (C)	od 60 do 74,9 ocjenskih bodova
2 (D)	od 50 do 59,9 ocjenskih bodova
1 (F)	od 0 do 49,9 ocjenskih bodova

3. LITERATURA

3.1. Obvezna literatura

1. Bertsekas, Dimitri P. Nonlinear Programming. 3rd ed. Athena Scientific Press, 1999.

3.2. Dodatna literatura

1. Hart, W.E., Laird, C.D., Watson, J.-P., Woodruff, D.L., Hackebeil, G.A., Nicholson, B.L., Sirola, J.D. Pyomo – Optimization Modeling in Python, 2017.
2. Optimization Methods in Finance, G. Cornuejols and R. Tütüncü, Cambridge University Press. ISBN-10: 0521861705 <https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/>

4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU

4.1. Pohađanje nastave

Ne tolerira se nikakav oblik remećenja nastave te korištenje mobitela za vrijeme nastave.

4.2. Način informiranja studenata

Svi relevantni podaci i obavijesti o kolegiju bit će objavljeni u okviru online kolegija. Osobna odgovornost studenta je biti redovito informiran

4.3. Ostale relevantne informacije

Od studenata se očekuje visok stupanj samostalnosti i odgovornosti u radu. Tijekom rada na kolegiju poticat će se aktivni pristup učenju.

Prilikom izrade zadataka predviđenih planom i programom kolegija studenti se ne smiju služiti tuđim tekstom kao svojim. Svako neovlašteno preuzimanje tuđega teksta bez navođenja izvora smatra se intelektualnom krađom i podložno je sankcijama predviđenim važećim aktima! Uratke koje studenti budu slali putem sustava Merlin

trebaju pripremiti prema uputi koju će dobiti na nastavi.

Za uspješan rad na kolegiju od studenta se očekuje poznavanje engleskog jezika (čitanje i razumijevanje teksta na engleskom jeziku).

4.4. Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija

Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Fakulteta za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog kolegija. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti studenata iz ovog kolegija.

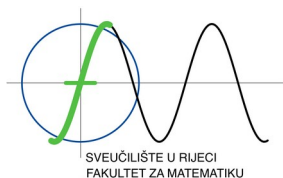
4.5. Ispitni rokovi

Zimski	1.2.2027. 15.2.2027.
Izvanredni	8.3.2027.
Jesenski	8.9.2027.

5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE U AKADEMSKOJ GODINI 2026/2027.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAV E	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
1.10.2026.	10:15–11:45	AV	Osnovni pojmovi.	Svi	O-334
7.10.2026.	14:15–15:45	P	Osnovni pojmovi.	Svi	O-334
8.10.2026.	10:15–11:45	AV	Osnovni pojmovi.	Svi	O-334
14.10.2026.	14:15–15:45	P	Konveksna optimizacija bez ograničenja.	Svi	O-334
15.10.2026.	10:15–11:45	AV	Konveksna optimizacija bez ograničenja.	Svi	O-334
21.10.2026.	14:15–15:45	P	Jednodimenzionalna minimizacija.	Svi	O-334
22.10.2026.	10:15–11:45	AV	Jednodimenzionalna minimizacija.	Svi	O-334
28.10.2026.	14:15–15:45	P	1D heuristika.	Svi	O-334
29.10.2026.	10:15–11:45	AV	1D heuristika.	Svi	O-334
4.11.2026.	14:15–15:45	P	Newtonova metoda.	Svi	O-334
5.11.2026.	10:15–11:45	AV	Newtonova metoda.	Svi	O-334
11.11.2026.	14:15–15:45	P	Kvadratne forme.	Svi	O-334
12.11.2026.	10:15–11:45	AV	Kvadratne forme.	Svi	O-334
19.11.2026.	10:15–11:45		1. kolokvij (opt. bez ograničenja)	Svi	O-334
25.11.2026.	14:15–15:45	P	Metoda najbržeg spusta.	Svi	O-334
26.11.2026.	10:15–11:45	AV	Metoda najbržeg spusta.	Svi	O-334
2.12.2026.	14:15–15:45	P	Nelinearni problem najmanjih kvadrata.	Svi	O-334
3.12.2026.	10:15–11:45	AV	Nelinearni problem najmanjih kvadrata.	Svi	O-334
9.12.2026.	14:15–15:45	P	Metoda konjugiranih gradijenata.	Svi	O-334
10.12.2026.	10:15–11:45	AV	Metoda konjugiranih gradijenata.	Svi	O-334
16.12.2026.	14:15–15:45	P	Optimizacija s ograničenjima 1.	Svi	O-334
17.12.2026.	10:15–11:45	AV	Optimizacija s ograničenjima.	Svi	O-334
23.12.2026.	14:15–15:45	P	Optimizacija s ograničenjima 2.	Svi	O-334
7.1.2027.	10:15–11:45	AV	Kaznene funkcije	Svi	O-334
13.1.2027.	12:15–13:45	P	Projekcijske metode. Kaznene funkcije.	Svi	O-334
17.1.2027.	10:15–11:45	AV	Barijerne funkcije.	Svi	O-334
20.1.2027.	14:15–15:45	P	Barijerne funkcije.	Svi	O-334
21.1.2027.	10:15–11:45		2. kolokvij (opt. s ograničenjima)	Svi	O-334
28.1.2027.	10:15–11:45		Popravne aktivnosti	Svi	O-334

Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.



Sveučilište u Rijeci • Fakultet za matematiku

Radmile Matejčić 2 • 51 000 Rijeka • Hrvatska

T: (051) 584-650 • F: (051) 584-699

<http://www.math.uniri.hr> • e-adresa:

math@math.uniri.hr

Do 40% planirane nastave može biti održano online.

P – predavanja

AV – auditorne vježbe

VP – vježbe u praktikumu

MV – metodičke vježbe

S – seminari