

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN KOLEGIJA

Opće informacije		
Naziv kolegija	Linearno programiranje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Matematika, smjer nastavnički Sveučilišni diplomski studij Matematika i informatika, smjer nastavnički Sveučilišni diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Godina	I.	
Status kolegija	Obvezatan	
Web stranica kolegija	https://moodle.srce.hr	
Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku	Da, prema potrebi	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj kolegija	Ime i prezime	Ana Jurasić
	Ured	O-304
	Vrijeme za konzultacije	po potrebi i prema dogovoru e-mailom
	Telefon	584-662
	e-adresa	ajurasic@math.uniri.hr
Suradnici na kolegiju	Ime i prezime	Matea Zubović
	Ured	O-526
	Vrijeme za konzultacije	Četvrtak 8:30-10:00
	Telefon	584-687
	e-adresa	matea.zubovic@math.uniri.hr

1. OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi kolegija
Osnovni cilj ovoga kolegija je upoznati studente s modeliranjem, rješavanjem i interpretiranjem realnih problema koji se mogu svesti na problem linearnog programiranja. Također, ciljevi kolegija su da studenti upoznaju i usvoje: <ul style="list-style-type: none"> • osnovne tipove problema linearnog programiranja; • osnovne principe i algoritme za rješavanje problema minimuma i maksimuma; • pojmove vezane uz dualni zadatak linearnog programiranja; • osnovne pojmove matricnih igara; • osnove cjelobrojnog programiranja; • osnove konveksnog programiranja.
1.2. Korelativnost i korespondentnost kolegija
Nema uvjeta za upis predmeta. Predmet je u korelaciji s kolegijima Linearna algebra 1 i 2.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij

Očekuje se da će studenti nakon odslušanog kolegija i položenog ispita moći:

- I1. klasificirati osnovne konveksne skupove točaka u n-dimenzionalnom euklidskom prostoru i odgovarajuće analitičke metode rješavanja problema linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I2. argumentirano primijeniti svojstva linearne (afine) funkcije na problem linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I3. kreirati funkciju cilja kod jednostavnijih problema linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I4. argumentirano primijeniti razne algoritme za određivanje ekstrema linearne funkcije na konveksnom skupu (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I5. riješiti dualni zadatak linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I6. argumentirano primijeniti Simplex algoritam (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I7. analizirati koncept matričnih igara (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I8. rješavati zadatke cjelobrojnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I9. analizirati osnove konveksnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),
- I10. primjenjivati odgovarajući programski paket pri rješavanju problema linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6).

1.4. Okvirni sadržaj kolegija

Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n . Poliedarski skupovi. Jordanova metoda rješavanja susatava jednadžbi. Osnovni problemi linearnog programiranja. Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema linearnog programiranja. Simplex metoda. Slučaj degeneracije. Dualna simplex metoda. Parametarsko linearno programiranje. Dualnost. Cjelobrojno linearno programiranje. Transportni problem. Osnovne teorije matričnih igara. Osnove konveksnog programiranja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice | <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> laboratorijski rad |
| <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje | <input type="checkbox"/> projektna nastava |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> mentorski rad |
| <input type="checkbox"/> praktična nastava | <input type="checkbox"/> konzultativna nastava |
| <input type="checkbox"/> praktikumska nastava | <input type="checkbox"/> ostalo _____ |

1.6. Komentari

Vježbe iz ovog kolegija izvodit će se u auditornom obliku (10 sati) i na računalima (20 sati).

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

KOLOKVIJI

- Tijekom semestra bit će dana dva (pismena) kolokvija sa zadacima iz linearnog programiranja.
- U kolokviju se provjerava znanje usvojeno do kolokvijskog tjedna - termini kolokvija navedeni su u tablici 5.
- Na svakom od kolokvija moguće je ostvariti maksimalno 21 bod. Dakle, **kroz kolokvije moguće je ostvariti maksimalno 42 boda.**
- Svaki kolokvij traje 120 minuta.
- Na kraju semestra, u dogovorenom terminu, za studente koji iz kolokvija nisu skupili dovoljan broj bodova bit će organiziran popravni kolokvij. Svaki student može pristupiti nadoknadi samo jednog od dva kolokvija. Pristupom na popravni kolokvij brišu se ranije ostvareni bodovi iz kolokvija koji se ponavlja i zamjenjuju se bodovima ostvarenim na ponovljenom kolokviju.

TESTOVI NA PREDAVANJIMA

- Kvaliteta sudjelovanja u radu na predavanjima provjeravat će se dva puta tijekom semestra. Provjere će se sastojati od kratkog (pismenog) testa znanja, kojim će se provjeravati koliko je savladana teorija iz kolegija te jednostavnija primjena.
- Detaljne upute studenti će dobiti na nastavi te na online kolegiju.
- Svaka od navedenih provjera bodovat će se s **najviše 7 bodova – ukupno najviše 14 bodova.**

TESTOVI NA VJEŽBAMA

- Kvaliteta sudjelovanja u radu na vježbama provjeravat će se dva puta tijekom semestra. Provjere će se sastojati od pismenog testa znanja, kojim će se provjeravati koliko je svladano gradivo s vježbi.
- Detaljne upute za obje provjere studenti će dobiti na nastavi te na online kolegiju.
- Svaka od navedenih provjera bodovat će se s **najviše 7 bodova – ukupno najviše 14 bodova**.

1.8. Konstruktivno povezivanje

ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	NASTAVNE AKTIVNOSTI	METODE VREDNOVANJA
11	Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n . Pojam konveksnog poliedarskog skupa. Geometrija linearnog programiranja. Konveksne kombinacije i konveksna ljuska. Grafička metoda rješavanja LP problema. Fourier-Motzkinova metoda. Simplex metoda.	Kroz predavanja, audiorne vježbe, vježbe na računalima i samostalni rad primjenjivat će se sljedeće metode učenja i poučavanja: metoda usmenog izlaganja, metoda demonstracija, metoda crtanja, metoda razgovora, metoda čitanja i rada na tekstu.	pisane provjere znanja, provjere znanja na računalu
12	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Grafička metoda rješavanja LP problema. Kanonski oblik problema linearnog programiranja.		
13	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Kanonski oblik problema linearnog programiranja. Problemi kombinatorne optimizacije. Transportni problem.		
14	Grafička metoda rješavanja LP problema. Fourier-Motzkinova metoda. Simplex metoda. Problemi kombinatorne optimizacije. Transportni problem. Cjelobrojno programiranje.		
15	Dualnost. Dualna simpleks metoda.		
16	Simpleks metoda. Dualna simpleks metoda.		
17	Uvod u teoriju igara. Matrične igre. Grafičko rješavanje matričnih igara.		
18	Cjelobrojno programiranje. Problemi kombinatorne optimizacije.		
19	Konveksno programiranje.		
110	Cjelokupni sadržaj kolegija.		

2. SUSTAV OCJENJIVANJA

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. **Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70** (ocjenjuju se opisane aktivnosti studenata). Kroz sve oblike kontinuiranog praćenja i vrednovanja studenata tijekom nastave treba ukupno skupiti barem 50% ocjenskih bodova da bi se moglo pristupiti ispitu. Također, student mora ispuniti minimalne uvjete za pristup ispitu. Na ispitu je moguće ostvariti **maksimalno 30 bodova**. Prag prolaznosti na završnom ispitu je 50% uspješno riješenog ispita. Ispit se polaže kao pisana ili usmena provjera znanja.

Studenti koji tijekom nastave ostvare od 0% do 49,9% ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći kroz oblike kontinuiranog praćenja i vrednovanja studenata ocjenjuju se ocjenom F (neuspješan), ne mogu steći ECTS

bodove i moraju ponovno upisati predmet. Isto vrijedi i za studente koji u tri ponuđena ispitna roka ne polože završni ispit.

2.2. Minimalni uvjeti za pristup ispitu/prolaznu ocjenu

AKTIVNOST KOJA SE BODUJE	MINIMALNI BROJ BODOVA
Kolokviji	21
UKUPNO:	35 (treba skupiti navedeni minimalni broj bodova iz kolokvija te ukupan zbroj bodova mora biti barem 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. N. Limić, H. Pašagić, Č. Rnjak: Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zagreb, 1978.
2. K. Murty : Linear and Combinatorial Programming, John Wiley and Sons, NY, 1983.
3. R. J. Vanderbei, Linear programming: foundations and extensions, 2nd ed., Kluwer, 2001. (On-line izdanje dostupno na adresi www.princeton.edu/~rvdb/LPbook)

3.2. Dodatna literatura

1. L. Čaklović: Geometrija linearnog programiranja, Element, Zagreb, 2010.
 2. Z. Lukač, L. Neralić: Operacijska istraživanja, Element, Zagreb, 2012.
 3. R.V. Benson: Euclidean Geometry and Convexity, Mc Graw - Hill, NY, 1966.
 4. L. Lyusternik: Convex Figures and Polyhedrons, Dover publications, NY, 1963.
- M. Radić: Linearno programiranje, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU

4.1. Pohađanje nastave

Studenti su dužni informirati se o nastavi s koje su izostali. Ne tolerira se nikakav oblik remećenja nastave te korištenje mobitela za vrijeme nastave.

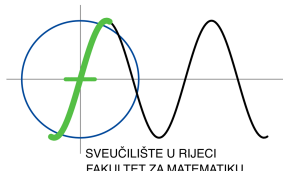
4.2. Način informiranja studenata

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 poticati će se poučavanje usmjereno studentu i 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!



SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZA MATEMATIKU

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

4.4. Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija

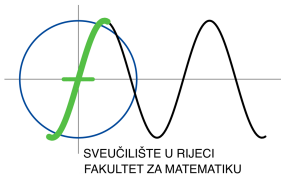
Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Fakulteta za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog kolegija. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti studenata iz ovog kolegija.

4.5. Ispitni rokovi

Zimski	12.2.2024. u 9:00 26.2.2024. u 9:00
Izvanredni	11.3.2024. u 14:00
Jesenski	

5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE U AKADEMSKOJ GODINI 2023/2024.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
2.10.2023.	12:15-13:45	P	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n . Pojam konveksnog poliedarskog skupa.	Svi	O-360
6.10.2023.	8:15-9:45	V	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n .	Svi	O-364
9.10.2023.	12:15-13:45	P	Fourier-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema. Geometrija linearnog programiranja.	Svi	O-360
13.10.2023.	8:15-9:45	V	Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n . Uvod u Python.	Svi	O-364
16.10.2023.	12:15-13:45	P	Kanonski oblik problema linearnog programiranja.	Svi	O-360
20.10.2023.	8:15-9:45	V	Konveksne kombinacije i konveksna ljuska.	Svi	O-364
23.10.2023.	12:15-13:45	P	Bazična rješenja i ekstremne točke. Uvod u Simpleks metodu.	Svi	O-360
27.10.2023.	8:15-9:45	V	Grafička metoda rješavanja LP problema.	Svi	O-364
30.10.2023.	12:15-13:45	P	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednačbi. Simplex metoda.	Svi	O-360
3.11.2023.	8:15-9:45	V	Fourier-Motzkinova metoda. Kanonski oblik LP problema. Bazična rješenja i ekstremne točke.	Svi	O-364
6.11.2023.	12:15-13:45	P	Dualnost.	Svi	O-360
10.11.2023.	8:15-9:45	V	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednačbi. Uvod u Simpleks metodu.	Svi	O-364
13.11.2023.	12:15-13:45	P	Dualna Simplex metoda.	Svi	O-360
17.11.2023.	8:15-9:45	V	Simpleks metoda.	Svi	O-364
20.11.2023.	12:15-13:45	P	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-360
24.11.2023.	8:15-10:15	V	Prvi kolokvij	Svi	O-364
27.11.2023.	12:15-13:45	V	Dualnost.	Svi	O-360
1.12.2023.	8:15-9:45	P	Cjelobrojno pogramiranje. Problemi kombinatorne optimizacije.	Svi	O-360
4.12.2023.	12:15-13:45	P	Transportni problem.	Svi	O-360
8.12.2023.	8:15-9:45	V	Dualna simpleks metoda.	Svi	O-364
11.12.2023.	12:15-13:45	P	Izabrane primjene linearnog programiranja.	Svi	O-360
15.12.2023.	8:15-9:45	V	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-364
18.12.2023.	12:15-13:45	P	Uvod u teoriju matičnih igara.	Svi	O-360
22.12.2023.	8:15-9:45	V	Cjelobrojno programiranje.	Svi	O-364
8.1.2024.	12:15-13:45	P	Osnovni teorem matičnih igara.	Svi	O-360
12.1.2024.	8:15-9:45	V	Uvod u teoriju igara.	Svi	O-364
15.1.2024.	12:15-13:45	P	Grafičko rješavanje matičnih igara.	Svi	O-360



SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZA MATEMATIKU

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

19.1.2024.	8:15-9:45	V	Matrične igre.	Svi	O-364
22.1.2024.	12:15-13:45	P	Konveksno programiranje.	Svi	O-360
26.1.2024.	8:15-9:45	V	Drugi kolokvij	Svi	O-364
29.1.2024.	8:15-9:45	V	Popravni kolokvij		O-364

*Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.
Do 40% planirane nastave može biti održano online.*

P – predavanja
AV – auditorne vježbe
VP – vježbe u praktikumu
MV – metodičke vježbe
S – seminari