

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	Matteo Mravić
	Ured	O-524
	Vrijeme za konzultacije	po potrebi i prema dogovoru e-mailom
	Telefon	584-689
	e-adresa	matteo.mravic@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. Izabrane primjene linearnog programiranja (transportni problem, assignment 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**.

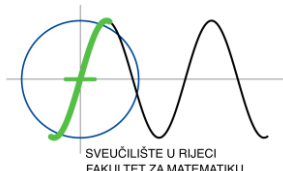
1.8. Konstruktivno povezivanje

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, auditorne 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. Izabrane primjene linearnog programiranja.		
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. F. S. Hillier, G. J. Lieberman, Introduction to Operations Research, Ninth Edition, McGraw Hill, New York, 2010.
2. N. Limić, H. Pašagić, Č. Rnjak: Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zagreb, 1978.
3. K. Murty : Linear and Combinatorial Programming, John Wiley and Sons, NY, 1983.
4. 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

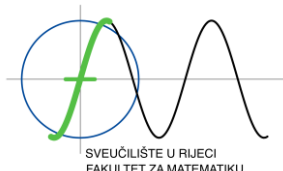
Studenti su dužni informirati se o nastavi s koje su izostali. Ne tolerira se nikakav oblik remećenja nastave te korištenje mobitela za vrijeme nastave.

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 poticat će se poučavanje usmjereno studentu i aktivni pristup učenju.



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

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!

4.4. Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija

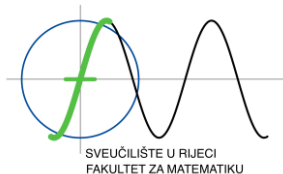
Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Fakulteta za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog kolegija. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti studenata iz ovog kolegija.

4.5. Ispitni rokovi

Zimski	11.2.2025. u 9:00 25.2.2025. u 9:00
Izvanredni	18.3.2025. u 14:00
Jesenski	29.8.2025.

5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE U AKADEMSKOJ GODINI 2024/2025.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
3.10.2024.	12:15-13:45	V	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n .	Svi	O-334
4.10.2024.	16:00-17:30	P	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n . Pojam konveksnog poliedarskog skupa.	Svi	O-355
4.10.2024.	17:45-19:15	P	Fourier-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema. Geometrija linearnog programiranja.	Svi	O-355
10.10.2024.	12:15-13:45	V	Uvod u Python. Konveksne kombinacije i konveksna ljuska.	Svi	O-334
11.10.2024.	16:00-17:30	P	Kanonski oblik problema linearnog programiranja.	Svi	O-355
11.10.2024.	17:45-19:15	P	Bazična rješenja i ekstremne točke. Uvod u Simpleks metodu.	Svi	O-355
15.10.2024.	10:15-11:45	V	Grafička metoda rješavanja LP problema.	Svi	O-363
22.10.2024.	10:15-11:45	V	Fourier-Motzkinova metoda. Kanonski oblik LP problema. Bazična rješenja i ekstremne točke.	Svi	O-363
29.10.2024.	10:15-11:45	V	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednačbi. Uvod u Simpleks metodu.	Svi	O-363
31.10.2024.	12:15-13:45	P	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednačbi. Simplex metoda.	Svi	O-356
5.11.2024.	10:15-11:45	V	Simpleks metoda.	Svi	O-363
7.11.2024.	12:15-13:45	P	Dualnost.	Svi	O-356
12.11.2024.	10:15-11:45	V	Simpleks metoda.	Svi	O-363
14.11.2024.	12:15-13:45	P	Dualna Simplex metoda.	Svi	O-356
19.11.2024.	10:15-11:45	V	Network Simpleks metoda.	Svi	O-363
21.11.2024.	12:15-13:45	P	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-356
26.11.2024.	10:15-11:45	V	Prvi kolokvij	Svi	O-363
28.11.2024.	12:15-13:45	P	Dualnost.	Svi	O-356
3.12.2024.	10:15-11:45	V	Dualna simpleks metoda.	Svi	O-363
5.12.2024.	12:15-13:45	P	Cjelobrojno pogramiranje. Problemi kombinatorne optimizacije.	Svi	O-356
10.12.2024.	10:15-11:45	V	Cjelobrojno programiranje.	Svi	O-363
12.12.2024.	12:15-13:45	P	Izabrane primjene linearnog programiranja.	Svi	O-356
17.12.2024.	10:15-11:45	V	Izabrane primjene linearnog programiranja.	Svi	O-363



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

19.12.2024.	12:15-13:45	P	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-356
24.12.2024.	10:15-11:45	V	Izabrane primjene linearnog programiranja.	Svi	O-363
7.1.2025.	10:15-11:45	V	Parametarsko linearno programiranje	Svi	O-363
9.1.2025.	12:15-13:45	P	Uvod u teoriju matičnih igara.	Svi	O-356
14.1.2025.	10:15-11:45	V	Uvod u teoriju igara.	Svi	O-363
16.1.2025.	12:15-13:45	V	Matrične igre.	Svi	O-356
21.1.2025.	10:15-11:45	V	Drugi kolokvij	Svi	O-363
23.1.2025.	12:15-13:45	P	Osnovni teorem matičnih igara.	Svi	O-356
28.1.2025.	10:15-11:45	P	Grafičko rješavanje matičnih igara. Osnove konveksnog programiranja.	Svi	O-363
30.1.2025.	12:15-13:45	V	Popravni kolokvij	Svi	O-356

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