

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
Naziv predmeta	Linearno programiranje	
Studijski program	Diplomski studij Matematika, smjer nastavnički Diplomski studij Matematika i informatika, smjer nastavnički Diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Godina	1.	
Status predmeta	Obvezatan	
Web stranica predmeta	Merlin	
Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku	Prema potrebi	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	Ime i prezime	dr. sc. Ana Jurasić, docent
	Ured	O-304
	Vrijeme za konzultacije	po potrebi i prema dogovoru e-mailom
	Telefon	584-662
	e-adresa	ajurasic@math.uniri.hr
Suradnici na predmetu	Ime i prezime	Matea Zubović
	Ured	O-526
	Vrijeme za konzultacije	Srijeda: 10:00-11:30
	Telefon	584-687
	e-adresa	matea.zubovic@math.uniri.hr

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

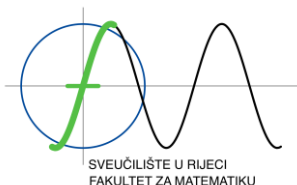
Osnovni cilj ovoga kolegija je upoznati studente s modeliranjem, rješavanjem i interpretiranjem realnih problema koji se mogu svesti na problem linearnog programiranja. Također, ciljevi kolegija su da studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne tipove problema linearnog programiranja;
- osnovne principe i algoritme za rješavanje problema minimuma i maksimuma;
- pojmove vezane uz dualni zadatak linearnog programiranja;
- osnovne pojmove matričnih igara;
- osnove cjelobrojnog programiranja;
- osnove konveksnog programiranja.

1.2. Korelativnost i korespondentnost predmeta

Nema uvjeta za upis predmeta. Predmet je u korelaciji s kolegijima Linearna algebra 1 i 2.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet



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

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

1.4. Okvirni sadržaj predmeta

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 matrice igara. Osnove konveksnog programiranja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje
- terenska nastava
- praktična nastava
- praktikumska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava
- mentorski rad
- konzultativna nastava
- 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

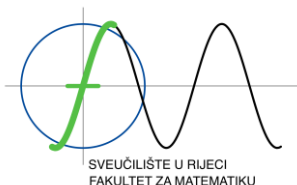
Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit. Tijekom nastave iz kolegija prate se i boduju kvaliteta aktivnog sudjelovanja u nastavi, domaće zadaće i kolokviji.

1. KOLOKVIJI

- Tijekom semestra bit će dana dva (pismena) kolokvija sa zadacima iz linearnog programiranja.
- U kolokviju se provjerava znanje usvojeno do kolokvijskog tjedna (za prvi kolokvij), odnosno ostatak gradiva za drugi kolokvij.
- Na svakom od kolokvija moguće je ostvariti maksimalno 21 bod. Dakle, kroz kolokvije moguće je ostvariti **maksimalno 42 boda**.
- Svaki kolokvij traje 120 minuta i održava se u unaprijed dogovorenom terminu.
- 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.

2. AKTIVNO SUDJELOVANJE U NASTAVI

- Student je dužan redovno i aktivno sudjelovati u nastavi.
- 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**.
- Na vježbama će studenti aktivno stjecati znanje svojim sudjelovanjem u rješavanju zadataka.

3. TESTOVI

- 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**.

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

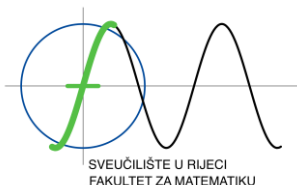
Na temelju ukupnog zbroja ocjenskih bodova stečenih tijekom nastave i na završnom ispitu određuje se konačna ocjena prema sljedećoj raspodjeli:

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.
5. M. Radić: Linearno programiranje, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

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 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.

4.4. Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta

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

4.5. Ispitni rokovi

Zimski

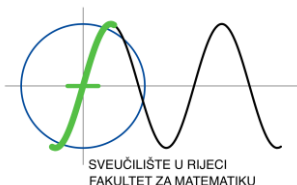
- 31.1.2023. u 9:00
- 15.2.2023. u 9:00

Proletni izvanredni

16.3.2023. u 14:00

5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMSKOJ GODINI 2022./2023.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
04.10.2022.	10:15-11:45	P	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n . Pojam konveksnog poliedarskog skupa.	Svi	O-355
05.10.2022.	12:15-13:45	AV	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n .	Svi	O-364
11.10.2022.	10:15-11:45	P	Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema. Geometrija linearnog programiranja.	Svi	O-355
12.10.2022.	12:15-13:45	VP	Konveksni skupovi u \mathbb{R}^n . Uvod u Python.	Svi	O-364
18.10.2022.	10:15-11:45	P	Kanonski oblik problema linearnog programiranja.	Svi	O-355
19.10.2022.	12:15-13:45	VP	Konveksne kombinacije i konveksna ljuska.	Svi	O-364



25.10.2022.	10:15-11:45	P	Bazična rješenja i ekstremne točke. Uvod u Simpleks metodu.	Svi	O-355
26.10.2022.	12:15-13:45	VP	Grafička metoda rješavanja LP problema.	Svi	O-364
02.11.2022.	12:15-13:45	AV	Fourie-Motzkinova metoda. Kanonski oblik LP problema. Bazična rješenja i ekstremne točke.	Svi	O-364
08.11.2022.	10:15-11:45	P	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednadžbi. Simpleks metoda.	Svi	O-355
09.11.2022.	12:15-13:45	AV	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednadžbi. Uvod u Simpleks metodu.	Svi	O-364
15.11.2022.	10:15-11:45	P	Dualnost.	Svi	O-355
16.11.2022.	12:15-13:45	VP	Simpleks metoda.	Svi	O-364
22.11.2022.	10:15-11:45	P	Dualna simpleks metoda.	Svi	O-355
23.11.2022.	12:15-14:15	VP	Prvi kolokvij	Svi	O-364
29.11.2022.	10:15-11:45	P	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-355
30.11.2022.	12:15-13:45	AV	Dualnost.	Svi	O-364
06.12.2022.	10:15-11:45	P	Cjelobrojno programiranje. Problemi kombinatorne optimizacije.	Svi	O-355
07.12.2022.	12:15-13:45	VP	Dualna simpleks metoda.	Svi	O-364
13.12.2022.	10:15-11:45	P	Transportni problem.	Svi	O-355
14.12.2022.	12:15-13:45	VP	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-364
20.12.2022.	10:15-11:45	P	Uvod u teoriju igara.	Svi	O-355
21.12.2022.	12:15-13:45	VP	Cjelobrojno programiranje.	Svi	O-364
10.01.2023.	10:15-11:45	P	Osnovni teorem matricnih igara.	Svi	O-355
11.01.2023.	12:15-13:45	AV	Uvod u teoriju igara.	Svi	O-364
17.01.2023.	10:15-11:45	P	Grafičko rješavanje matičnih igara.	Svi	O-355
18.01.2023.	12:15-13:45	VP	Matrične igre.	Svi	O-364
24.01.2023.	10:15-11:45	P	Konveksno programiranje.	Svi	O-355
25.01.2023.	12:15-14:15	VP	Drugi kolokvij	Svi	O-364
27.01.2023.		VP	Popravni kolokvij ¹	Svi	

*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

¹ Točan termin i prostorija u kojoj će se održati popravni kolokvij bit će objavljeni naknadno, nakon dogovora sa studentima.