

## DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
<b>Naziv predmeta</b>	Linearno programiranje	
<b>Studijski program</b>	Diplomski studij Matematika – smjer nastavnički	
<b>Godina</b>	I.	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Web stranica predmeta/MudRi</b>	<a href="http://mudri.uniri.hr">http://mudri.uniri.hr</a>	
<b>Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku</b>	Prema potrebi	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0
<b>Nositelj predmeta</b>	<b>Ime i prezime</b>	Ana Jursić, docent
	<b>Ured</b>	O-304
	<b>Vrijeme za konzultacije</b>	Utorak – 8:15-9:45
	<b>Telefon</b>	584-662
	<b>e-adresa</b>	ajurasic@math.uniri.hr
<b>Suradnik na predmetu</b>	<b>Ime i prezime</b>	
	<b>Ured</b>	
	<b>Vrijeme za konzultacije</b>	
	<b>Telefon</b>	
	<b>e-adresa</b>	

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. Ciljevi predmeta

Studenti bi na ovom kolegiju trebali upoznati i usvojiti:

- osnovne tipove problema linearnog programiranja, uz odgovarajuću geometrijsku interpretaciju,
- osnovne principe rješavanja te grafičke i numeričke metode za rješavanje problema linearnog programiranja,
- pojmove dualnih zadataka linearnog programiranja,
- osnovne pojmove matricnih igara,
- osnove konveksnog programiranja,
- osnove cjelobrojnog programiranja.

Također, važan cilj ovoga kolegija je upoznati studente s modeliranjem, rješavanjem i interpretiranjem realnih problema koji se mogu svesti na problem linearnog 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 su studenti nakon odslušanog kolegija i položenog ispita razvili sljedeće:

- opće kompetencije:
  - poznavanje pojma konveksnog skupa te sposobnost klasifikacije osnovnih konveksnih skupova točaka u  $n$ -dimenzionalnom euklidskom prostoru,
  - sposobnost argumentirane primjene svojstava linearne (afine) funkcije na problem linearnog programiranja,
- specifične kompetencije:
  - sposobnost za argumentiranu primjenu raznih algoritama za rješavanje problema linearnog programiranja,
  - sposobnost formulacije jednostavnijih realnih problema kao problema linearnog programiranja,
  - poznavanje koncepta dualnih zadataka linearnog programiranja te sposobnost njegove primjene,
  - poznavanje i analiziranje koncepta matricnih igara,
  - sposobnost uspješnog rješavanja zadataka cjelobrojnog programiranja,
  - poznavanje i analiziranje osnova konveksnog programiranja.

#### 1.4. Okvirni sadržaj predmeta

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

-

#### 1.7. Obveze studenata i način vrednovanja obveza

Tijekom nastave iz kolegija prate se i boduju nazočnost na nastavi, kvaliteta aktivnog sudjelovanja u nastavi i kolokviji.

##### 1. KOLOKVIJI

- Tijekom semestra održat će se 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 25 bodova. Dakle, kroz kolokvije moguće je ostvariti **maksimalno 50 bodova**.
- 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 biti 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 novim bodovima.

##### 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. Prva provjera biti će kratki (pismeni) test znanja, koji će se sastojati od početne teorije iz kolegija i jednostavnije primjene. Druga provjera sastojat će se od primjene softvera na rješavanje nekog od problema linearnog programiranja.
- Detaljne upute za obje provjere studenti će dobiti na nastavi, a biti će objavljene i na online kolegiju.

- Svaka od navedenih provjera bodovat će se s najviše 7,50 bodova – **ukupno najviše 15 bodova.**
- Na vježbama će studenti aktivno stjecati znanje svojim sudjelovanjem u rješavanju zadataka.
- Kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na vježbama bodovat će se s **najviše 5 bodova.**

## 2. SUSTAV OCJENJIVANJA

### 2.1. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom/popravnom ispitu. **Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70** (ocjenjuju se opisane aktivnosti studenata). Kroz sve aktivnosti tijekom nastave treba ukupno skupiti barem 50 ocjenskih bodova da bi se moglo pristupiti završnom ispitu. **Na završnom ispitu moguće je ostvariti maksimalno 30 bodova.** Bodovni prag na završnom ispitu je 15 bodova. Na završnom se ispitu usmeno i/ili pismeno provjerava cjelokupno znanje usvojeno na predavanjima. Studenti koji tijekom nastave ostvare iznos ocjenskih bodova koji ih svrstavaju u kategoriju FX (30 do 39,9 na preddiplomskom/40 do 49,9 na diplomskom) imaju mogućnost tri izlaska na popravni ispit i mogu dobiti samo ocjenu E (prema prikazu ispod ovog teksta). **Na popravnom ispitu, ukoliko je prolazan, moguće je ostvariti 10 bodova.** Ti se bodovi pribrajaju bodovima stečenim na nastavi. Popravni se ispit sastoji od dijela sa zadacima i teorijskog dijela. Bodovni prag za svaki pojedini dio je 50%. Student koji ne zadovolji na popravnom ispitu, dakle ne skupi barem 50 bodova, mora ponovno odslušati kolegij. Stečeni bodovi se pritom ne prenose. Isto vrijedi i za studente koji u tri ponuđena ispitna roka ne polože završni ispit.

### 2.2. Minimalni uvjeti za pristup ispitu

AKTIVNOST KOJA SE BODUJE	MINIMALNI BROJ BODOVA ZA IZLAZAK NA ZAVRŠNI ISPIT	MINIMALNI BROJ BODOVA ZA IZLAZAK NA POPRAVNI ISPIT
Kolokviji	25	20
Aktivnost na vježbama	2,50	2
Testovi na predavanjima	0	0
<b>UKUPNO:</b>	<b>50</b> (treba skupiti navedeni minimalni broj bodova po aktivnostima te ukupan zbroj bodova mora biti barem 50)	<b>40</b> (treba skupiti navedeni minimalni broj bodova po aktivnostima te ukupan zbroj bodova mora biti barem 40)
<b>OSTALI UVJETI:</b>	Najviše 30% izostanaka s predavanja i najviše 30% izostanaka s vježbi.	Najviše 30% izostanaka s predavanja i najviše 30% izostanaka s vježbi.

### 2.3. Formiranje konačne ocjene

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

OCJENA	PREDDIPLOMSKI STUDIJ	DIPLOMSKI STUDIJ
5 (A)	od 80 do 100 ocjenskih bodova	od 90 do 100 ocjenskih bodova
4 (B)	od 70 do 79,9 ocjenskih bodova	od 80 do 89,9 ocjenskih bodova
3 (C)	od 60 do 69,9 ocjenskih bodova	od 70 do 79,9 ocjenskih bodova
2 (D)	od 50 do 59,9 ocjenskih bodova	od 60 do 69,9 ocjenskih bodova
2 (E)	od 40 do 49,9 ocjenskih bodova	od 50 do 59,9 ocjenskih bodova
1 (FX)	od 30 do 39,9 ocjenskih bodova	od 40 do 49,9 ocjenskih bodova
1 (F)	od 0 do 29,9 ocjenskih bodova	od 0 do 39,9 ocjenskih bodova

## 3. LITERATURA

### 3.1. Obvezna literatura



1. N. Linić, 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](http://www.princeton.edu/~rvdb/LPbook).

### 3.2. Dodatna literatura

1. L. Čaklović: *Geometrija linearnog programiranja*, Element, Zagreb, 2010.
2. R.V. Benson: *Euclidean Geometry and Convexity*, Mc Graw - Hill, NY, 1966.
3. L. Lyusternik: *Convex Figures and Polyhedrons*, Dover publications, NY, 1963.
4. M. Radić: *Linearno programiranje*, Školska knjiga, Zagreb, 1974.
5. V. Chvatal: *Linear Programming*, W. H. Freeman and Co, 1983.

## 4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

### 4.1. Pohađanje nastave

Studenti smiju izostati s najviše 30% predavanja i s najviše 30 % vježbi te su dužni informirati se o nastavi s koje su izostali. Kašnjenje na nastavu se ne tolerira te se evidentira kao izostanak. Ne tolerira se nikakav oblik remećenja nastave te korištenje mobitela za vrijeme nastave.

### 4.2. Način informiranja studenata

Sve potrebne obavijesti o kolegiju studenti će dobiti tijekom nastave te će biti objavljene na mrežnim stranicama kolegija (MudRi). Osobna je odgovornost svakog studenta da bude 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.

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 sutava MudRi trebaju pripremiti prema uputi koju će dobiti na nastavi. Kopije svojih radova studenti trebaju zadržati dok ne polože popravni/završni ispit iz kolegija.

### 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. U zadnjem tjednu nastave tekućega semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog predmeta. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima iz ovog predmeta.

### 4.5. Ispitni rokovi

<i>Zimski</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>6.2.2018. u 9:00</b> (pismeni dio popravnog ispita: 2.2.2018. u 9:00)</li> <li>• <b>20.2.2018. u 9:00</b> (pismeni dio popravnog ispita: 16.2.2018. u 9:00)</li> </ul>
<i>Prolječni izvanredni</i>	<b>21.3.2018. u 14:00</b> (pismeni dio popravnog ispita: 19.3.2018. u 14:00)

## 5. RASPORED IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMSKOJ GODINI 2017./2018.

DATUM	VRIJEME	VRSTA NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
5.10.2017.	12:15 – 13:45	P	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u $\mathbb{R}^n$ . Pojam konveksnog poliedarskog skupa.	Svi	O-360
6.10.2017.	14:15 – 15:45	AV	Standardni oblik problema linearnog programiranja. Konveksni skupovi u $\mathbb{R}^n$ .	Svi	O-360
12.10.2017.	12:15 – 13:45	P	Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema linearnog programiranja.	Svi	O-360
13.10.2017.	14:15 – 15:45	AV	Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema linearnog programiranja.	Svi	O-360
19.10.2017.	12:15 – 13:45	P	Kanonski oblik problema linearnog programiranja.	Svi	O-360
20.10.2017.	14:15 – 15:45	AV	Kanonski oblik problema linearnog programiranja.	Svi	O-360
26.10.2017.	12:15 – 13:45	P	Bazična rješenja i ekstremne točke.	Svi	O-360
27.10.2017.	14:15 – 15:45	AV	Bazična rješenja i ekstremne točke.	Svi	O-360
2.11.2017.	12:15 – 13:45	P	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednačbi. Uvod u Simplex metodu.	Svi	O-360
3.11.2017.	14:15 – 15:45	AV	Gauss-Jordanova metoda rješavanja sustava jednačbi.	Svi	O-360
9.11.2017.	12:15 – 13:45	P	Simplex metoda.	Svi	O-360
10.11.2017.	14:15 – 15:45	AV	Simplex metoda.	Svi	O-360
16.11.2017.	12:15 – 13:45	P	Slučaj degeneracije.	Svi	O-360
17.11.2017.	14:15 – 15:45	AV	Simplex metoda.	Svi	O-360
23.11.2017.	12:15 – 14:15	AV	<b>1.kolokvij</b>	Svi	O-360
24.11.2017.	14:15 – 15:45	P	Dualnost.	Svi	O-360
30.11.2017.	12:15 – 13:45	P	Dualna simplex metoda.	Svi	O-360
1.12.2017.	14:15 – 15:45	AV	Dualnost. Dualna simplex metoda.	Svi	O-360
7.12.2017.	12:15 – 13:45	P	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-360
8.12.2017.	14:15 – 15:45	AV	Parametarsko linearno programiranje.	Svi	O-360
14.12.2017.	12:15 – 13:45	P	Cjelobrojno linearno programiranje.	Svi	O-360
15.12.2017.	14:15 – 15:45	AV	Cjelobrojno linearno programiranje.	Svi	O-360
21.12.2017.	12:15 – 13:45	P	Transportni problem.	Svi	O-360
22.12.2017.	14:15 – 15:45	AV	Transportni problem.	Svi	O-360
11.1.2018.	12:15 – 13:45	P	Osnovne teorije matricnih igara.	Svi	O-360
12.1.2018.	14:15 – 15:45	AV	Matrične igre.	Svi	O-360



**Sveučilište u Rijeci • Odjel 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](mailto:math@math.uniri.hr)

18.1.2018.	12:15 – 13:45	P	Osnovni teorem matričnih igara.	Svi	O-360
19.1.2018.	14:15 – 15:45	AV	Matrične igre.	Svi	O-360
25.1.2018.	12:15 – 13:45	AV	<b>2.kolokvij</b>	Svi	O-360
26.1.2018.	14:15 – 15:45	P	Konveksno programiranje.	Svi	O-360

*\*Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.*

P – predavanja

AV – auditorne vježbe

VP – vježbe u praktikumu

MV – metodičke vježbe

S - seminari