

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
Naziv predmeta	Linearna algebra II	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Matematika	
Godina	1.	
Status predmeta	Obvezatan	
Web stranica predmeta	Merlin	
Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	45+45+0
Nositelj predmeta	Ime i prezime	Marijana Butorac
	Ured	O-323
	Vrijeme za konzultacije	Ponedjeljak 12:30-14:00
	Telefon	584-655
	e-adresa	mbutorac@uniri.hr
Suradnici na predmetu	Ime i prezime	Sara Ban
	Ured	O-524
	Vrijeme za konzultacije	Četvrtak 16:45-18:15
	Telefon	584-688
	e-adresa	sban@math.uniri.hr

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovama linearne algebre. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- analizirati rješivost sustava linearnih jednadžbi i strukturu skupa rješenja;
- definirati linearnu mnogostrukost;
- razlikovati i primjenjivati različite načine rješavanja linearnih sustava;
- definirati karakteristični i minimalni polinom i analizirati njihova svojstva;
- definirati svojstvene vrijednosti linearnog operatora, analizirati njihova svojstva i opisati način njihovog određivanja;
- argumentirano primjenjivati kriterije dijagonalizacije linearnog operatora ;
- definirati Jordanovu formu matrice;
- definirati unitarne prostore i normu, analizirati Cauchy-Schwartzovu nejednakost ;
- definirati ortonormiranu bazu i ortogonalni komplement, te opisati Gram - Schmidtov postupak ortogonalizacije;
- uvesti koncepte operatora na unitarnim prostorima;
- definirati glavne osobine unitarnih, ortogonalnih, hermitskih, simetričnih i antihermitskih matrica;
- analizirati kvadratne forme.

1.2. Korelativnost i korespondentnost predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

- riješiti zadatke primjenom različitih metoda rješavanja sustava linearnih jednadžbi (A6, B6, C6, D3, E3, F3)
- klasificirati svojstva linearnog operatora (unitarni operatori, ortogonalni operatori, simetrični i antisimetrični operatori, hermitski i antihermitski operatori) (A6, B6, C6, D3, E4, F3)
- argumentirano primijeniti operacije s vektorima u rješavanju zadataka (A6, B6, C6, D5, E4, F5)
- odrediti Jordanovu formu matrice (A4, B4, C3, D2, E2, F2)
- konstruirati ortonormiranu bazu unitarnog prostora (A6, B6, C6, D4, E3, F5)
- koristiti vektorske i matrične norme u rješavanju zadataka (A6, B6, C3, D2, E2, F2)
- razlikovati unitarne, normirane i metričke prostore (A6, B6, C3, D2, E2, F2)
- odrediti kanonski oblik (binarne) kvadratne forme (A4, B4, C3, D2, E2, F2)
- matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta (A6, B6, C6, D6, E5, F5)

1.4. Okvirni sadržaj predmeta

Sustavi linearnih jednadžbi. Cramerovi sustavi. Homogeni i nehomogeni sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.

Karakteristični i minimalni polinom. Invarijantni potprostori. Svojstvene vrijednosti linearnog operatora. Jordanova forma matrice.

Unitarni prostori. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski. Norma. Metrika. Gram-Schmidov postupak ortogonalizacije. Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori. Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori. Simetrični operatori i kvadratne forme.

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. Oblici praćenja studenata i način vrednovanja rada studenata tijekom nastave

Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit. U toku semestra pisat će se 2 kolokvija.

KOLOKVIJI (70 bodova)

Kolokviji će uključivati praktične zadatke iz vježbi i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima, a na svakom kolokviju student će moći skupiti maksimalnih **35 bodova**.

U zadnjem tjednu nastave svaki će student imati mogućnost popravljati jedan kolokvij po izboru. Bodovi ostvareni na kolokviju kojeg se želi popravljati se brišu te se mjerodavnim smatraju bodovi ostvareni na ponovljenom kolokviju.

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 35 ocjenskih bodova da bi se moglo pristupiti ispitu. Na ispitu je moguće ostvariti maksimalno 30 bodova.** Prag prolaznosti na završnom ispitu ne može biti manji od 50% uspješno riješenog ispita. **Ispit se polaže kao usmena provjera znanja.**

2.2. Minimalni uvjeti za pristup ispitu/prolaznu ocjenu

AKTIVNOST KOJA SE BODUJE	MINIMALNI BROJ BODOVA
Kolokviji	35
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. K. Horvatić: *Linearna algebra*, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, Zagreb, 2001.
2. S. Kurepa: *Uvod u linearnu algebru*, Školska knjiga, Zagreb, 1975.

3.2. Dodatna literatura

1. A. Aglič Aljinović, N. Elezović: *Linearna algebra : zbirka zadataka*, Zagreb : Element, 2003.
2. D. Bakić: *Linearna algebra*, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
3. N. Bakić, A. Milas, *Zbirka zadataka iz linearne algebre*, PMF – Matematički odjel, Zagreb, 1996.
4. L. Čaklović: *Zbirka zadataka iz linearne algebre*, Školska knjiga, Zagreb, 1976.
5. J. Dieudonne: *Linearna algebra i elementarna geometrija*, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
6. J. Hefferon, *Linear Algebra*, <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>
7. S. Kurepa: *Konačnodimenzionalni vektorski prostori*, Liber, Zagreb, 1992.

4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

4.1. Pohadanje nastave

Ne tolerira se nikakav oblik remećenja nastave te korištenje mobitela za vrijeme nastave, na kolokvijima, testovima i ispitima. Studenti su dužni poštovati norme Etičkog kodeksa Sveučilišta u Rijeci.

4.2. Način informiranja studenata

Osim prisustvovanja klasičnoj nastavi na predavanjima i vježbama studenti su dužni koristiti sustav za učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr>). Povratne informacije o vlastitom radu i

napredovanju na nastavi student će dobivati na konzultacijama ili putem sustava Merlin (te putem e-maila po dogovoru). Studenti su obavezni kontinuirano provjeravati obavijesti na pripadnom e-kolegiju u sustavu Merlin.

4.3. Ostale relevantne informacije

Od studenata se očekuje visok stupanj samostalnosti i odgovornosti u radu. Tijekom rada na kolegiju poticati 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 Fakulteta 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

Ljetni	15.06.2023. u 8:30, soba 335 06.07.2023. u 8:30, soba 335
Jesenski izvanredni	07.09.2023. u 8:30, soba 335

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

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
27.02.2023.	9:15-12:00	AV	Ponavljjanje građiva LAI potrebnog za kolegij LAII. Rješivost sustava linearnih jednadžbi.	1.grupa	027
01.03.2023.	9:15-12:00	P	Rješivost sustava linearnih jednadžbi. Cramerovi sustavi.	SVI	027
02.03.2023.	14:15-17:00	AV	Ponavljjanje građiva LAI potrebnog za kolegij LAII. Rješivost sustava linearnih jednadžbi.	2.grupa	027
06.03.2023.	9:15-12:00	AV	Cramerovi sustavi. Homogeni i nehomogeni sustavi.	1.grupa	027
08.03.2023.	9:15-12:00	P	Homogeni i nehomogeni sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	SVI	027
09.03.2023.	14:15-17:00	AV	Cramerovi sustavi. Homogeni i nehomogeni sustavi.	2.grupa	027
13.03.2023.	9:15-12:00	AV	Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	1.grupa	027
15.03.2023.	9:15-12:00	P	Svojstvene vrijednosti linearnog operatora.	SVI	027
16.03.2023.	14:15-17:00	AV	Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	2.grupa	027
20.03.2023.	9:15-12:00	AV	Svojstvene vrijednosti linearnog operatora.	1.grupa	027
22.03.2023.	9:15-12:00	P	Karakteristični i minimalni polinom.	SVI	027
23.03.2023.	14:15-17:00	AV	Svojstvene vrijednosti linearnog operatora.	2.grupa	027
27.03.2023.	9:15-12:00	AV	Karakteristični i minimalni polinom.	1.grupa	027
29.03.2023.	9:15-12:00	P	Invarijantni potprostori.	SVI	027
30.03.2023.	14:15-17:00	AV	Karakteristični i minimalni polinom.	2.grupa	027
03.04.2023.	9:15-12:00	AV	Invarijantni potprostori.	1.grupa	027
05.04.2023.	9:15-12:00	P	Jordanova forma matrice.	SVI	027

06.04.2023.	14:15-17:00	AV	Invarijantni potprostori.	2.grupa	027
12.04.2023.	9:15-12:00	P	Unitarni prostori. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski.	SVI	027
13.04.2023.	14:15-17:00	AV	Jordanova forma matrice.	2.grupa	027
17.04.2023.	9:15-12:00	AV	Jordanova forma matrice.	1.grupa	027
19.04.2023.	9:15-12:00	P	Norma. Metrika.	SVI	027
20.04.2023.	14:15-17:00	AV	Unitarni prostori. Schwarz-Cauchy-Bunjakovski.	2.grupa	027
24.04.2023.	9:15-12:00	AV	Unitarni prostori. Schwarz-Cauchy-Bunjakovski.	1.grupa	027
26.04.2023.	9:15-12:00	P	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije.	SVI	027
27.04.2023.	18:00-20:00		1.KOLOKVIJ		027, S31
03.05.2023.	9:15-12:00	P	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije.	SVI	027
04.05.2023.	14:15-17:00	AV	Norma. Metrika.	2.grupa	027
08.05.2023.	9:15-12:00	AV	Norma. Metrika.	1.grupa	027
10.05.2023.	9:15-12:00	P	Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori.	SVI	027
11.05.2023.	14:15-17:00	AV	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije.	2.grupa	027
15.05.2023.	9:15-12:00	AV	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije.	1.grupa	027
17.05.2023.	9:15-12:00	P	Unitarni operatori.	SVI	027
18.05.2023.	14:15-17:00	AV	Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori.	2.grupa	027
22.05.2023.	9:15-12:00	AV	Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori.	1.grupa	027
24.05.2023.	9:15-12:00	P	Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori.	SVI	027
25.05.2023.	14:15-17:00	AV	Unitarni operatori. Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori.	2.grupa	027
29.05.2023.	9:15-12:00	AV	Unitarni operatori. Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori.	1.grupa	027
31.05.2023.	9:15-12:00	P	Simetrični operatori. Kvadratne forme.	SVI	027
31.05.2023.	18:00-20:00		2.KOLOKVIJ		027,S31
01.06.2023.	14:15-17:00	AV	Simetrični operatori. Kvadratne forme.	2.grupa	027
05.06.2023.	9:15-12:00	AV	Simetrični operatori. Kvadratne forme.	1.grupa	027
07.06.2023.	9:15-12:00	P	Završno predavanje.	SVI	027
07.06.2023.	18:00-20:00		POPRAVNE AKTIVNOSTI.		027

*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