

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN KOLEGIJA

Opće informacije		
Naziv kolegija	Linearna algebra II	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Matematika	
Godina	1. godina	
Status kolegija	Obvezatan	
Web stranica kolegija	https://moodle.srce.hr	
Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku	Da	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	45+45+0
Nositelj kolegija	Ime i prezime	Marijana Butorac
	Ured	O-323
	Vrijeme za konzultacije	ponedjeljak: 12:00-13:30
	Telefon	584-655
	e-adresa	mbutorac@math.uniri.hr
Suradnici na kolegiju	Ime i prezime	Ines Radošević Medvidović
	Ured	O-317
	Vrijeme za konzultacije	Srijedom: 8:00-10:00 ili po dogovoru
	Telefon	584-669
	e-adresa	inesr@math.uniri.hr
	Ime i prezime	Matteo Mravić
	Ured	O-524
	Vrijeme za konzultacije	Srijedom: 10:30-12:00 ili po dogovoru
	Telefon	584-689
	e-adresa	matteo.mravic@math.uniri.hr

1. OPIS KOLEGIJA

1.1. Ciljevi kolegija

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-Schwarzovu 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 kolegija

Program kolegija Linearna algebra II u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijima Linearna algebra I, Euklidski prostori i Matematička analiza I i II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij

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

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

1.4. Okvirni sadržaj kolegija

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

- | | |
|--|---|
| <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

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.

KOLOKVIJI (60 bodova)

Tijekom semestra bit će zadana dva pismena kolokvija sa zadacima iz linearne algebre. Na svakom kolokviju moguće je ostvariti maksimalnih 30 bodova.

TESTOVI (10 bodova)

Tijekom semestra organizirat će se dva testa u svrhu provjere razumijevanja gradiva s predavanja. Na svakom testu student može skupiti najviše 5 bodova.

POPRAVNE AKTIVNOSTI

Svaki će student imati mogućnost popravljati jedan ili oba kolokvija u terminima predviđenim izvedbenim planom i programom. Bodovi ostvareni na kolokvijima koji se žele popravljati se brišu te se mjerodavnim smatraju bodovi ostvareni na ponovljenim (popravnim) kolokvijima.

1.8. Konstruktivno povezivanje

ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	NASTAVNE AKTIVNOSTI	METODE VREDNOVANJA
I1	Sustavi linearnih jednadžbi. Cramerovi sustavi. Homogeni i nehomogeni sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I2	Karakteristični i minimalni polinom. Invarijantni potprostori. Svojsvene vrijednosti linearnog operatora. Jordanova forma matrice. Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori. Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori. Simetrični operatori i kvadratne forme.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I3	Cjelokupni sadržaj kolegija.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I4	Karakteristični i minimalni polinom. Invarijantni potprostori. Svojsvene vrijednosti linearnog operatora. Jordanova forma matrice.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I5	Gram-Schmidov postupak ortogonalizacije.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I6	Norma. Metrika. Gram-Schmidov postupak ortogonalizacije.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I7	Unitarni prostori. Norma. Metrika.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I8	Simetrični operatori i kvadratne forme.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I9	Cjelokupni sadržaj kolegija.	predavanja, rasprava, auditorne vježbe, samostalni rad (https://moodle.srce.hr – dodatni materijali predviđeni za samostalni rad studenata)	pisane provjere znanja, usmeni ispit
		U nastavi će se primjenjivati: metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora i metoda čitanja i rada na tekstu.	

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 ne može biti manji od 50% uspješno riješenog ispita. Ispit se polaže kao 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	30
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. D. Bakić: Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
2. P. R. Halmos, Finite Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, New York, 1958.
3. K. Horvatić: Linearna algebra, monografija (više izdanja)
4. S. Kurepa: Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb (više izdanja)

3.2. Dodatna literatura

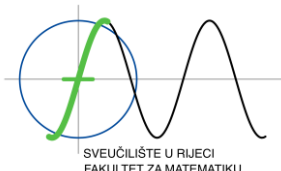
1. Aglič Aljinović, N. Elezović: Linearna algebra: zbirka zadataka, Zagreb : Element, 2003.
2. D. Bakić: Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
3. L. Čaklović: Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1976.
4. J. Dieudonne: Linearna algebra i elementarna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
5. S. Kurepa: Konačnodimenzionalni vektorski prostori, Liber, Zagreb, 1992.
6. D. Bakić: Linearna algebra i primjene, Školska knjiga, Zagreb, 2021.

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, na kolokvijima i ispitima. Studenti su dužni poštovati norme Etičkog kodeksa Sveučilišta u Rijeci.



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

4.2. 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.

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 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

Ljetni	30.06.2025. u 8:30 14.07.2025. u 8:30
Jesenski	28.08.2025. u 8:30 11.09.2025. u 8:30

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

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
04.03.2025.	8:15-11:00	AV	Ponavljanje gradiva LAI potrebnog za kolegij LAll. Rješivost sustava linearnih jednadžbi.	SVI	O-027
05.03.2025.	14:15-17:00	P	Rješivost sustava linearnih jednadžbi. Cramerovi sustavi.	SVI	O-027
11.03.2025.	8:15-11:00	AV	Cramerovi sustavi. Homogeni i nehomogeni sustavi.	SVI	O-027
12.03.2025.	14:15-17:00	P	Homogeni i nehomogeni sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	SVI	O-027
18.03.2025.	8:15-11:00	AV	Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	SVI	O-027
19.03.2025.	14:15-17:00	P	Svojtvene vrijednosti linearnog operatora.	SVI	O-027
25.03.2025.	8:15-11:00	AV	Svojtvene vrijednosti linearnog operatora.	SVI	O-027
26.03.2025.	14:15-17:00	P	Karakteristični i minimalni polinom.	SVI	O-027
01.04.2025.	8:15-11:00	AV	Karakteristični i minimalni polinom.	SVI	O-027
02.04.2025.	14:15-17:00	P	Invarijantni potprostori.	SVI	O-027
08.04.2025.	8:15-11:00	AV	Invarijantni potprostori.	SVI	O-027
09.04.2025.	14:15-17:00	P	Jordanova forma matrice.	SVI	O-027
15.04.2025.	8:15-11:00	AV	Jordanova forma matrice.	SVI	O-027
16.04.2025.	14:15-17:00	P	Unitarni prostori. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski.	SVI	O-027
22.04.2025.	8:15-11:00	AV	1.KOLOKVIJ	SVI	O-027/O-S31
23.04.2025.	14:15-17:00	P	Norma. Metrika. 1.TEST	SVI	O-027
29.04.2025.	8:15-11:00	AV	Unitarni prostori. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski.	SVI	O-027
30.04.2025.	14:15-17:00	P	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije.	SVI	O-027
06.05.2025.	8:15-11:00	AV	Norma. Metrika.	SVI	O-027



07.05.2025.	14:15-17:00	P	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Operatori na unitarnim prostorima.	SVI	O-027
09.05.2025.	17:00-20:00		POPRAVAK 1.KOLOKVIJA		O-027
13.05.2025.	8:15-11:00	AV	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije.	SVI	O-027
14.05.2025.	14:15-17:00	P	Unitarni operatori.	SVI	O-027
20.05.2025.	8:15-11:00	AV	Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori.	SVI	O-027
21.05.2025.	14:15-17:00	P	Unitarni operatori. Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori.	SVI	O-027
27.05.2025.	8:15-11:00	AV	Unitarni operatori. Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori. Simetrični operatori.	SVI	O-027
28.05.2025.	14:15-17:00	P	Hermitski operatori. Simetrični operatori.	SVI	O-027
03.06.2025.	8:15-11:00	AV	Hermitski operatori. Simetrični operatori. Kvadratne forme	SVI	O-027
04.06.2025.	14:15-17:00	P	Kvadratne forme.	SVI	O-027
10.06.2025.	8:15-11:00	AV	2.KOLOKVIJ	SVI	O-027/O-S31
11.06.2025.	14:15-17:00	P	Završno predavanje. 2.TEST	SVI	O-027
18.06.2025.	14:15-17:00		POPRAVAK 2. KOLOKVIJA		O-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