

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
Naziv predmeta	Linearna algebra II	
Studijski program	Preddiplomski studij FIZIKA	
Godina	1. godina	
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	Petak: 10:30-12:00
	Telefon	584-655
	e-adresa	mbutorac@uniri.hr
Suradnici na predmetu	Ime i prezime	Ana Grbac
	Ured	O-526
	Vrijeme za konzultacije	Srijeda: 10:30-12:00
	Telefon	584-660
	e-adresa	abaric@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-Schmidtov 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.

2. SUSTAV OCJENJIVANJA

2.1. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave te način polaganja ispita

U toku semestra pisat će se **2 kolokvija**. 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 ocjenskih bodova**, dakle ukupno na dva kolokvija **70 ocjenskih 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.

Pravo na pristupanje završnom ispitu imaju studenti koji su tijekom nastave ostvarili ukupno najmanje 35 ocjenskih bodova. Pristupanje završnom ispitu moguće je na tri ispitna roka. Završni ispit je pisani i/ili usmeni, i na njemu se provjerava cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Student koji zadovolji minimalne kriterije za prolaz na završnom ispitu, ostvarit će minimalno 15, a maksimalno 30 ocjenskih bodova.

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
Aktivnost na nastavi	
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. Pohađanje nastave

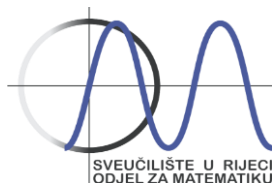
Ne tolerira se nikakav oblik remećenja nastave te korištenje mobitela za vrijeme nastave, na kolokvijima, testovima i ispitima. Studenti su dužni poštovati norme Etičkog kodeksa Sveučilišta u Rijeci.

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 sutava Merlin trebaju pripremiti prema uputi koju će dobiti na nastavi.

4.4. Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta

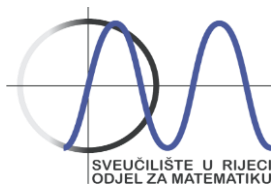
Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Odjela za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog predmeta. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti studenata iz ovog predmeta.

4.5. Ispitni rokovi

Ljetni	23.06.2021. u 8:30 07.07.2021. u 8:30
Jesenski izvanredni	01.09.2021. u 8:30

5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMSKOJ GODINI 2019./2020.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
03.03.2021.	12:15-15:00	AV	Ponavljanje gradiva LAI potrebnog za kolegij LAII.	SVI	029
05.03.2021.	12:15-15:00	P	Rješivost sustava linearnih jednadžbi. Homogeni i nehomogeni sustavi.	SVI	027
10.03.2021.	12:15-15:00	AV	Rješivost sustava linearnih jednadžbi i rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	SVI	029
12.03.2021.	12:15-15:00	P	Cramerovi sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	SVI	027
17.03.2021.	12:15-15:00	AV	Cramerovi sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	SVI	029
19.03.2021.	12:15-15:00	P	Svojstvene vrijednosti linearnog operatora.	SVI	027
24.03.2021.	12:15-15:00	AV	Svojstvene vrijednosti linearnog operatora.	SVI	029
26.03.2021.	12:15-15:00	P	Karakteristični i minimalni polinom.	SVI	027
31.03.2021.	12:15-15:00	AV	Karakteristični i minimalni polinom.	SVI	029
02.04.2021.	12:15-15:00	P	Invarijantni potprostori.	SVI	027
07.04.2021.	12:15-15:00	AV	Invarijantni potprostori.	SVI	029
09.04.2021.	12:15-15:00	P	Jordanova forma matrice.	SVI	027
14.04.2021.	12:15-15:00	AV	Jordanova forma matrice.	SVI	029
16.04.2021.	12:15-15:00	P	Unitarni prostori. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski.	SVI	027
23.04.2021.	12:15-15:00	P	Norma. Metrika.	SVI	027
23.04.2021.	17:00-19:00	AV	1.kolokvij	SVI	
28.04.2021.	12:15-15:00	AV	Unitarni prostori. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski.	SVI	029
30.04.2021.	12:15-15:00	P	Gram - Schmidov postupak ortogonalizacije.	SVI	027
05.05.2021.	12:15-15:00	AV	Norma. Metrika.	SVI	029
07.05.2021.	12:15-15:00	P	Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori.	SVI	027
12.05.2021.	12:15-15:00	AV	Gram - Schmidov postupak ortogonalizacije.	SVI	029
14.05.2021.	12:15-15:00	P	Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori.	SVI	027
19.05.2021.	12:15-15:00	AV	Operatori na unitarnim prostorima. Unitarni operatori.	SVI	029
21.05.2021.	12:15-15:00	P	Simetrični operatori.	SVI	027
26.05.2021.	12:15-15:00	AV	Hermitski adjungirani operatori. Hermitski operatori.	SVI	029



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

28.05.2021.	12:15-15:00	P	Kvadratne forme.	SVI	027
02.06.2021.	12:15-15:00	AV	Kvadratne forme.	SVI	029
04.06.2021.	12:15-15:00	AV	2.kolokvij	SVI	027
11.06.2021.	12:15-15:00	AV	POPRAVNE AKTIVNOSTI.	SVI	027

Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.

P – predavanja

AV – auditorne vježbe

VP – vježbe u praktikumu

MV – metodičke vježbe

S – seminari