

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
Naziv predmeta	Linearna algebra II	
Studijski program	Preddiplomski studij matematike	
Godina	I godina	
Status predmeta	Obvezatan	
Web stranica predmeta/MudRi	MudRi	
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 predmeta	Ime i prezime	Dean Crnković
	Ured	O-310
	Vrijeme za konzultacije	Poslije predavanja ili po dogovoru
	Telefon	584661
	e-adresa	deanc at math dot uniri dot hr
	Ime i prezime	Marijana Butorac
	Ured	O-323
	Vrijeme za konzultacije	petkom:16:00-17:30
	Telefon	584655
	e-adresa	mbutorac at math dot uniri dot hr
Suradnik na predmetu	Ime i prezime	Tin Zrinski
	Ured	O-319
	Vrijeme za konzultacije	petkom: 12:15-13:00 i 16:00-16:45
	Telefon	584679
	e-adresa	tin.zrinski@math.uniri.hr

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovama linearne algebre:

- definirati karakteristični i minimalni polinom i analizirati njihova svojstva;
- definirati svojstvene vrijednosti linearnog operatora, analizirati njihova svojstva i opisati način njihovog određivanja;
- analizirati rješivost sustava linearnih jednadžbi i strukturu skupa rješenja;
- definirati linearnu mnogostrukost;
- razlikovati i primjenjivati različite načine rješavanja linearnih sustava;
- definirati unitarne prostore i normu, analizirati Cauchy-Schwartzovu nejednakost ;
- definirati ortonormiranu bazu i ortogonalni komplement, te opisati Gram - Schmidtov postupak ortogonalizacije;
- uvođenje koncepta operatora na unitarnim prostorima.

1.2. Korelativnost i korespondentnost predmeta

Nema uvjeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni za određivanje karakterističnog i minimalnog polinoma;
- budu osposobljeni objasniti postupak dijagonalizacije;
- budu sposobni analizirati i uspješno rješavati sustave linearnih jednadžbi;
- budu sposobni razlikovati i primjenjivati različite načine rješavanja linearnih sustava;
- budu sposobni navesti definiciju i primjere skalarnog produkta;
- budu osposobljeni za korištenje Gram - Schmidtovog postupka ortogonalizacije;
- poznaju neke posebne vrste vektorskih prostora (unitarne, normirane i metričke);
- poznaju matematičke termine koji se uvode u okviru ovog kolegija;
- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kolegija .

1.4. Okvirni sadržaj predmeta

Karakteristični i minimalni polinom. Invarijantni potprostori. Svojsvene vrijednosti linearnog operatora. Jordanova forma matrice. Sustavi linearnih jednadžbi. Cramerovi sustavi. Homogeni i nehomogeni Sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi. 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. Obveze studenata i način vrednovanja obveza

Studenti su obavezni

- prisustvovati na minimalno 70% nastave;
- aktivno sudjelovati na nastavi (sudjelovanje u nastavi kroz odgovaranje na postavljena pitanja i zadatke);
- prikupiti minimalni broj bodova na pisanim provjerama tijekom trajanja kolegija;
- položiti završni ili popravni ispit (pisana i usmena provjera).

2. SUSTAV OCJENJIVANJA

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

KOLOKVIJI (50 bodova)

Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija koje će uključivati praktične zadatke iz vježbi i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima. Na svakom kolokviju student će moći skupiti maksimalnih **25** bodova, dakle ukupno na oba kolokvija **50** bodova.

TESTOVI (20 bodova)

Tijekom semestra pisat će se četiri kratka testa. Na svakom testu student će moći sakupiti maksimalnih **5** bodova.



SVEUČILIŠTE U RIJEKI
ODJEL ZA MATEMATIKU

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

POPRAVAK (jedna aktivnost)

Nakon zadnjeg kolokvija, studentima će se omogućiti ponovno pisanje jednog kolokvija ili testa. U konačni zbroj bodova uzet će se rezultat na zadnjem pokušaju.

POPRAVNI ISPIT

UVJETI PRISTUPANJA POPRAVNOM ISPITU:

1. minimalno 15 bodova ostvarenih na kolokvijima,
2. minimalno 6 bodova ostvarenih na testovima,
3. minimalno 30 prikupljenih ocjenskih bodova,
4. nisu ispunjeni uvjeti pristupanja završnom ispitu.

Popravnom ispitu imaju pravo pristupiti studenti koji ispunjavaju sva četiri navedena uvjeta. Popravni ispit nosi najviše 10 bodova. Sastoji se od pisanog i usmenog dijela, a ispitni prag na svakom pojedinom dijelu je 50%.

ZAVRŠNI ISPIT

UVJETI PRISTUPANJA ZAVRŠNOM ISPITU:

1. minimalno 20 bodova ostvarenih na kolokvijima,
2. minimalno 8 bodova ostvarenih na testovima,
3. minimalno 40 prikupljenih ocjenskih bodova.

Završnom ispitu imaju pravo pristupiti studenti koji ispunjavaju sva tri navedena uvjeta. Održava se u tri različita termina.

Završni ispit se sastoji od pisanog i usmenog dijela te nosi najviše 30 bodova. Ispitni prag na svakom pojedinom dijelu je 50%. Student koji prijeđe ispitni prag može dobiti maksimalno **30** bodova na osnovi procjene nastavnika (ispitivača) koji se pribrajaju prethodnima i prema ukupnom rezultatu formira se pripadajuća ocjena. Ukoliko završni ispit nije prolazan, studenti imaju pravo ponovo izaći u jednom od narednih termina završnog ispita.

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	20	15
TESTOVI	8	6
UKUPNO:	40	30
OSTALI UVJETI:		

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. 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. S. Kurepa, *Konačnodimenzionalni vektorski prostori i primjene*, Lider, Zagreb, 1976.
2. N. Elezović, *Linearna algebra*, Element, Zagreb, 2001.
3. N. Bakić, A. Milas, *Zbirka zadataka iz linearne algebre*, PMF – Matematički odjel, Zagreb, 1996.
4. J. Dieudonne, *Linearna algebra i elementarna geometrija*, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
5. L. Čaklović, *Zbirka zadataka iz linearne algebre*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
6. J. Hefferon, *Linear Algebra*, <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>

4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

4.1. Pohađanje nastave

Studenti su obavezni prisustvovati na minimalno 70% nastave. Studenti koji izostanu više od propisanih 30% nastave gube pravo na pristupanje popravnom ili završnom ispitu neovisno o ispunjavanju uvjeta za pristup ispitima koji su navedeni u poglavlju o sustavu ocjenjivanja.

Studenti ne smiju ulaziti u učionicu nakon što nastava počne i ne smiju napuštati nastavu bez da se jave asistentu ili profesoru.

Kašnjenje i remećenje nastave (ulasci/izlasci, mobitel i sl.) smatraju se ne pohađanjem nastave.

Upozoravaju se studenti na obavezu studenata da se informiraju o nastavi s koje su izostali.

4.2. Način informiranja studenata

- Studenti dobivaju obavijesti o kolegiju isključivo tijekom nastave, osim ako se na nastavi ne dogovori drugačije;
- Studenti su dužni redovito provjeravati službenu e - poštu i stranice kolegija kako bi bili pravovremeno informirani.

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!

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

Zimski	
Proljećni izvanredni	
Ljetni	28.06. 2017. popravni (pismeni dio) u 10 sati, 30.06.2017. završni i popravni ispit (usmeni dio) u 10 sati 12.07. 2017. popravni (pismeni dio) u 10 sati, 14.07.2017. završni i popravni ispit (usmeni dio) u 10 sati
Jesenski izvanredni	6.09. 2017. popravni (pismeni dio) u 10 sati, 8.09.2017. završni i popravni ispit (usmeni dio) u 10 sati

5. RASPORED IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMSKOJ GODINI 2014./2015.

DATUM	VRIJEME	VRST A NAST AVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
3.03.2017.	13:15-16:00	AV	Ponavljanje gradiva LAI potrebnog za kolegij LAII	G1	O-027
				G2	O-S31
6.03.2017.	10:15-13:00	P	Rješivost sustava linearnih jednadžbi i struktura skupa rješenja. Linearna mnogostrukost.	G1,G2	O-027
10.03.2017.	13:15-16:00	AV	Rješivost sustava linearnih jednadžbi i struktura skupa rješenja. Linearna mnogostrukost.	G1	O-027
				G2	O-S31
13.03.2017.	10:15-13:00	P	Cramerovi sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi. 1.TEST	G1,G2	O-027
17.03.2017.	13:15-16:00	AV	Cramerovi sustavi. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi	G1	O-027
				G2	O-S31
20.03.2017.	10:15-13:00	P	Svojstvene vrijednosti linearnog operatora. Primjeri. Svojstveni potprostor. Svojstveni polinom i njegove nultočke. Primjeri.	G1,G2	O-027

24.03.2017.	13:15-16:00	AV	Svojstvene vrijednosti linearnog operatora. Svojstveni potprostor. Svojstveni polinom i njegove nultočke.	G1	O-027
				G2	O-S31
27.03.2017.	10:15-13:00	P	Invarijantni potprostori.	G1,G2	O-027
31.03.2017.	13:15-16:00	AV	Invarijantni potprostori.	G1	O-027
				G2	O-S31
03.04.2017.	10:15-13:00	P	Hamilton - Cayleyev teorem. Minimalni polinom. 2.TEST	G1,G2	O-027
07.04.2017.	13:15-16:00	AV	Hamilton - Cayleyev teorem. Minimalni polinom.	G1	O-027
				G2	O-S31
10.04.2017.	10:15-13:00	P	Poluprosti operatori. Jordanova forma.	G1,G2	O-027
14.04.2017.	13:15-16:00	AV	Poluprosti operatori. Jordanova forma.	G1	O-027
				G2	O-S31
21.04.2017.	13:15-16:00	AV	Unitarni prostori. Primjeri. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski. Norma. Metrika.	G1	O-027
				G2	O-S31
24.04.2017.	10:15-13:00	P	Unitarni prostori. Primjeri. Nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski. Norma. Metrika.	G1, G2	O-027
28.04.2017.	18:00-20:00	AV	1.KOLOKVIJ	G1, G2	S31, O-355,O-360
05.05.2017.	13:15-16:00	AV	Ortonormirana baza. Prikaz vektora u ortonormiranoj bazi. Gram - Schmidtov postupak ortogonalizacije. Ortogonalni komplement.	G1	O-027
				G2	O-S31
08.05.2017.	10:15-13:00	P	Ortonormirana baza. Prikaz vektora u ortonormiranoj bazi. Gram - Schmidtov postupak ortogonalizacije. Ortogonalni komplement. 3.TEST	G1, G2	O-027
12.05.2017.	13:15-16:00	AV	Operatori na unitarnim	G1	O-027

			prostorima. Ortogonalni i unitarni operatori. Primjeri.	G2	O-S31
15.05.2017.	10:15-13:00	P	Operatori na unitarnim prostorima. Ortogonalni i unitarni operatori. Primjeri.	G1,G2	O-027
19.05.2017.	13:15-16:00	AV	Adjungirani operator. Hermitski adjungirani operator. Matrice operatora A i A^* u ortonormiranoj bazi.	G1	O-027
				G2	O-S31
22.05.2017.	10:15-13:00	P	Adjungirani operator. Hermitski adjungirani operator. Matrice operatora A i A^* u ortonormiranoj bazi. 4.TEST	G1,G2	O-027
26.05.2017.	13:15-16:00	AV	Dijagonalizacija hermitskog operatora u ortonormiranoj bazi. Normalni operatori. Simetrični operatori i kvadratne forme.	G1	O-027
				G2	O-S31
29.05.2017.	10:15-13:00	AV	2.KOLOKVIJ	G1,G2	O-027, O-029
02.06.2017.	13:15-16:00	P	Dijagonalizacija hermitskog operatora u ortonormiranoj bazi.	G1,G2	O-027
05.06.2017.	10:15-13:00	P	Normalni operatori.	G1,G2	O-S31
09.06.2017.	13:15-16:00	AV	POPRAVNE AKTIVNOSTI	G1,G2	O-027
12.06.2017.	10:15-13:00	P	Kvadratne forme.	G1,G2	O-027

*Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.

P – predavanja

AV – auditorne vježbe

VP – vježbe u praktikumu

MV – metodičke vježbe

S - seminari