

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
Naziv predmeta	Vektorski prostori I	
Studijski program	1. Diplomski studij Matematika nastavnički smjer 2. Diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Godina	II. godina na studijskom programu 1. I. godina na studijskom programu 2.	
Status predmeta	Obvezatan na oba studijska programa	
Web stranica predmeta/MudRi	--	
Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku	Da	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0
Nositelj predmeta	Ime i prezime	Neven Grbac
	Ured	O-303
	Vrijeme za konzultacije	Poslije predavanja ili po dogovoru
	Telefon	584661
	e-adresa	ngrbac at math dot uniri dot hr
Suradnik na predmetu	Ime i prezime	Nevena Jurčević Peček
	Ured	O-324
	Vrijeme za konzultacije	četvrtkom: 08:30-09:30
	Telefon	584-663
	e-adresa	njurcevic@math.uniri.hr

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s pojmovima teorije vektorskih prostora. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati vektorski prostor i opisati karakteristične primjere vektorskih prostora,
- definirati linearne operatore i analizirati njihova svojstva,
- analizirati matrični prikaz linearnog operatora,
- definirati adjungirani prostor
- definirati i analizirati invarijantne potprostore i svojstvene vrijednosti operatora
- opisati redukciju operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima
- definirati bilinearne forme
- definirati i opisati svojstva normalnih operatora

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:

- poznaju osnovne primjere vektorskih prostora i linearnih operatora (A7, B7, C7)
- mogu argumentirano riješiti zadatke vezane uz izračunavanje ranga (A7, B7, C7, F7)
- mogu argumentirano odrediti baze adjungiranih prostora (A7, B7, C7)

- mogu argumentirano odrediti baze korijenskih potprostora (A7, B7, C7)
- mogu argumentirano primijeniti postupak redukcije operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima na konkretnim zadacima (A7, B7, C7, F7)
- poznaju osnovne primjere unitarnih prostora (A7, B7, C7)
- poznaju osnovna svojstva bilinearnih formi (A7, B7, C7)
- poznaju osnovna svojstva i primjere normalnih operatora (A7, B7, C7)
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A7, B7, C7, F7)

1.4. Okvirni sadržaj predmeta

Vektorski prostori, osnovni pojmovi i primjeri. Kvocijentni prostor. Linearni operatori, osnovni pojmovi i primjeri. Prostor (X, Y) . Limes u prostoru $\text{Hom}(X, Y)$. Algebra. Minimalni polinom. Adjungiran prostor i adjungirani operator.

Invarijantni potprostori i svojstvene vrijednosti operatora. Nilpotentni operatori. Redukcija operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima. Jordanova matrica operatora. Funkcije operatora. Rezolventa.

Geometrija unitarnih prostora. Struktura bilinearnih formi. Normalni operatori.

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

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za pristup završnom ispitu te položiti završni ispit iz ovog kolegija. Rad studenata prati se kontinuirano. Njihov rad se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u poglavlju o sustavu ocjenjivanja.

2. SUSTAV OCJENJIVANJA

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

KOLOKVIJI

Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija (kontrolne zadaće) koje će uključivati praktične zadatke iz vježbi i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima, a na svakom kolokviju student će moći sakupiti maksimalnih **25** bodova, dakle ukupno na oba kolokvija **50** bodova. Da bi imao pravo pristupiti završnom ispitu student mora postići barem **50%** od ukupnog broja bodova, dakle **25** bodova.

TESTOVI

Tijekom semestra održat će se tri **nenajavljena** testa na kojima će svaki student moći skupiti maksimalno **10** bodova.

DOMAĆE ZADAĆE

Tijekom semestra izrađivat će se domaće zadaće koje će uključivati praktične zadatke iz sadržaja kolegija te zadatke koji će omogućiti bolje razumijevanje i praćenje predavanja. Domaće zadaće studenti predaju osobno nastavniku na predavanjima. Sama izrada domaćih zadaća ne donosi bodove, nego se u sklopu sudjelovanja na nastavi boduje razumijevanje izrađenih domaćih zadaća.

SUDJELOVANJE U NASTAVI

Aktivno sudjelovanje u nastavi obuhvaća dolazak studenata na vježbe i predavanja, samu izradu domaćih zadaća i njihovo razumijevanje, kontinuirano praćenje predavanja i vježbi s razumijevanjem, te aktivno sudjelovanje u nastavi kroz odgovaranje na postavljena pitanja i zadatke. Na ovoj aktivnosti studenti mogu skupiti maksimalnih **10** bodova. Od toga **2** boda dodjeljuje asistent na vježbama (manje od 7 dolazaka 0 bodova, 8-11 dolazaka 1 bod, više od 12 dolazaka 2 boda). Preostalih **8** bodova dodjeljuje nastavnik na predavanjima: maksimalno **2** boda za sam dolazak studenata na vježbe (manje od 7 dolazaka 0 bodova, 8-11 dolazaka 1 bod, više od 12 dolazaka 2 boda), te maksimalno **6** bodova za aktivno sudjelovanje na predavanjima na osnovu subjektivne procjene nastavnika.

Završni ispit

UVJETI PRISTUPANJA ZAVRŠNOM ISPITU:

1. Minimalno **25 bodova** ostvarenih na kolokvijima,
2. minimalno **6 bodova** ostvarenih kroz aktivno sudjelovanje u nastavi,
3. minimalno **50** prikupljenih **ocjenskih bodova**.

Završnom ispitu imaju pravo pristupiti studenti koji ispunjavaju sva tri navedena uvjeta. Održava se u tri različita termina. Završni ispit je usmeni ili pismeni ispit u kojem se provjerava razumijevanje i stupanj usvajanja cjelokupnog gradiva predavanja i vježbi. Završni ispit može biti prolazan ili neprolazan. U slučaju prolaznog završnog ispita može se 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.

Popravni ispit

UVJETI PRISTUPANJA POPRAVNOM ISPITU:

1. minimalno **20 bodova** ostvarenih na kolokvijima,
2. minimalno **4 boda** ostvarenih kroz aktivno sudjelovanje u nastavi,

3. minimalno **40** prikupljenih **ocjenskih bodova**,
4. nisu ispunjeni uvjeti pristupanja završnom ispitu.

Popravnom ispitu imaju pravo pristupiti studenti koji ispunjavaju sva četiri navedena uvjeta, a održava se u vrijeme zadnjeg (trećeg) termina završnog ispita. Popravni ispit je usmeni ili pismeni ispit u kojem se provjerava razumijevanje i stupanj usvajanja cjelokupnog gradiva predavanja i vježbi. Popravni ispit može biti prolazan ili neprolazan. U slučaju prolaznog popravnog ispita dobiva se upravo onoliko bodova koliko nedostaje do ukupno **50** ocjenskih bodova.

Ponovni upis predmeta

Studenti koji nisu zadovoljili uvjete za prolaznu ocjenu iz ovog kolegija moraju iduće akademske godine ponovo upisati taj predmet. To se dešava u jednom od sljedećih slučajeva:

- 1 nisu zadovoljena sva četiri uvjeta pristupanja popravnom ispitu,
- 2 uvjeti pristupanja popravnom ispitu su ispunjeni, ali popravni ispit je neprolazan, uvjeti pristupanja završnom ispitu su ispunjeni, ali niti jedan završni ispit nije prolazan.

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
Aktivno sudjelovanje u nastavi	5	4
Testovi	-	-
UKUPNO:	50	40
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. S.Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976.
2. H.Kraljević, Vektorski prostori, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku

3.2. Dodatna literatura

1. P.R.Halmos, Finite Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, New York, 1958.
2. K.Horvatić, Linearna algebra, Golden marketing Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.
3. S.Lang, Linear algebra, Springer Verlag, Berlin, 1987.
4. S. Lang, Algebra, Addison-Wesley Publishing Company, cop. 1967.

4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

4.1. Pohađanje nastave

- Neredovitim pohađanjem nastave smatra se ne pohađanje više od 30% sati predavanja ili vježbi
- Ne tolerira se 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;
- procedura u slučaju neredovitoga pohađanja nastave (ili kašnjenja) je ukidanje prava izlaska na završni i popravni ispit, odnosno student mora ponovo upisati kolegij neovisno o ispunjavanju uvjeta za pristup ispitima koji su navedeni u poglavlju o sustavu ocjenjivanja;

4.2. Način informiranja studenata

- Studenti dobivaju obavijesti o kolegiju isključivo tijekom nastave, osim ako se na nastavi ne dogovori drugačije;
- Upozoravaju se studenti na njihovu osobnu odgovornost da budu redovito informirani.

4.3. Ostale relevantne informacije

- Od studenata se očekuje visok stupanj samostalnosti i odgovornosti u radu. Tijekom rada na kolegiju poticati 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!
- Za uspješan rad na kolegiju od studenta se očekuje poznavanje engleskog jezika (čitanje i razumijevanje teksta na engleskom jeziku).

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	1.2.2018. završni u 11 sati, popravni u 9 sati 28.2.2018. završni u 11 sati, popravni u 9 sati
Proletni izvanredni	20.3.2018. završni u 11 sati, popravni u 9 sati
Ljetni	-----
Jesenski izvanredni	-----

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

DATUM	VRIJEME	VRSTA NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
3.10.	10 ¹⁵ -11 ⁴⁵	AV	Uvodne vježbe. Vektorski prostori, osnovni pojmovi i primjeri.	Sva predavanja i vježbe su za sve upisane	Sva predavanja i vježbe uvijek u O-335

				studente	
5.10.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Uvodno predavanje. Motivacija. Vektorski prostori, osnovni pojmovi i primjeri.		
10.10.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	AV	Kvocijentni prostor.		
12.10.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	AV	Linearni operatori, osnovni pojmovi i primjeri. Prostor Hom(X,Y).		
17.10.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	P	Kvocijentni prostor.		
19.10.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Linearni operatori, osnovni pojmovi i primjeri. Prostor Hom(X,Y).		
24.10.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	AV	Limes u prostoru Hom(X,Y).		
26.10.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	AV	Algebra. Minimalni polinom.		
31.10.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	AV	Adjungiran prostor i adjungirani operator.		
2.11.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Limes u prostoru Hom(X,Y).		
7.11.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	P	Algebra. Minimalni polinom.		
9.11.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	AV	Invarijantni potprostori i svojstvene vrijednosti operatora.		
14.11.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	AV	1. KOLOKVIJ		
16.11.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Adjungiran prostor i adjungirani operator.		
21.11.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	P	Invarijantni potprostori i svojstvene vrijednosti operatora.		
23.11.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Nilpotentni operatori.		
28.11.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	P	Redukcija operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima.		
30.11.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Jordanova matrica operatora		
5.12.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	P	Funkcije operatora. Rezolventa.		
7.12.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Geometrija unitarnih prostora.		
12.12.	10 ¹⁵ ..11 ⁴⁵	AV	Nilpotentni operatori.		
14.12.	14 ¹⁵ ..15 ⁴⁵	P	Struktura bilinearnih formi.		

19.12.	10 ^{15.} -11 ⁴⁵	P	Struktura bilinearnih formi.		
21.12.	14 ^{15.} -15 ⁴⁵	P	Normalni operatori.		
9.1.	10 ^{15.} -11 ⁴⁵	AV	Redukcija operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima.		
11.1.	14 ^{15.} -15 ⁴⁵	AV	Jordanova matrica operatora.		
16.1.	10 ^{15.} -11 ⁴⁵	AV	Funkcije operatora. Rezolventa.		
18.1.	14 ^{15.} -15 ⁴⁵	AV	Geometrija unitarnih prostora.		
23.1.	10 ^{15.} -11 ⁴⁵	AV	2. KOLOKVIJ		
25.1.	14 ^{15.} -15 ⁴⁵	AV	Struktura bilinearnih formi. Normalni operatori.		

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

P – predavanja

AV – auditorne vježbe

VP – vježbe u praktikumu

MV – metodičke vježbe

S - seminari