

## DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
<b>Naziv predmeta</b>	Uvod u Liejeve algebre	
<b>Studijski program</b>	Preddiplomski studij matematike	
<b>Godina</b>	3. godina	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Web stranica predmeta</b>		
<b>Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku</b>		
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	5
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0
<b>Nositelj predmeta</b>	<b>Ime i prezime</b>	<b>Marijana Butorac</b>
	<b>Ured</b>	O-323
	<b>Vrijeme za konzultacije</b>	Ponedjeljak: 11:30-12:15 Četvrtak: 17:45-18:30
	<b>Telefon</b>	584-655
	<b>e-adresa</b>	<a href="mailto:mbutorac@uniri.hr">mbutorac@uniri.hr</a>

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. Ciljevi predmeta

Kolegij je zamišljen kao uvodni kolegij u teoriju Liejevih algebri. Cilj je upoznati studente s osnovnim pojmovima u teoriji Liejevih algebri, razviti neke od tehnika za njihovo proučavanje i opisati klasifikaciju konačnodimenzionalnih kompleksnih prostih Liejevih algebri, kao primjer primjenjene linearne algebre.

U tu svrhu u okviru kolegija je potrebno:

- definirati Liejeve algebre
- analizirati osnovne primjere Liejevih algebri
- opisati osnovna svojstva rješivih i nilpotentnih Liejevih algebri
- opisati osnovna svojstva prostih Liejevih algebri
- definirati reprezentacije Liejevih algebri i analizirati strukturu i teoriju reprezentacija proste Liejeve algebre  $sl(2, \mathbb{C})$
- opisati klasifikaciju konačnodimenzionalnih kompleksnih prostih Liejevih algebri

#### 1.2. Korelativnost i korespondentnost predmeta

#### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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

- analizirati osnove strukturne teorije Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- analizirati primjere Liejevih algebri s posebnim naglaskom na Liejeve algebre malih dimenzija (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- analizirati svojstva rješivih, nilpotentnih i prostih Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- analizirati strukturu i teoriju reprezentacija proste Liejeve algebre  $sl(2, \mathbb{C})$  (A6, B6, C4, D3, E3, F3)

- argumentirano primijeniti elemente linearne algebre u proučavanju adjungirane reprezentacije prostih Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- argumentirano primijeniti sustav korijena u klasifikaciji prostih Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- matematički dokazati utemeljenost postupaka i teorijskih rezultata kojima se služe u okviru ovog predmeta (A6, B6, D5, E5, F5)

#### 1.4. Okvirni sadržaj predmeta

Definicija Liejevih algebri i osnovni pojmovi. Podalgebre, ideali i homomorfizmi Liejevih algebri. Liejeve algebre dimenzija jedan, dva i tri. Rješive i nilpotente Liejeve algebre. Podalgebre od Engelov i Liejev teorem. Reprezentacije Liejevih algebri. Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre  $sl(2, \mathbb{C})$ . Cartanov kriterij za poluprostu Liejevu algebru. Korijenski rastav poluprostih Liejevih algebri. Sistem korijena. Klasifikacija kompleksnih prostih Liejevih algebri.

#### 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.

##### KOLOKVIJI (58 bodova)

Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija koje će uključivati praktične zadatke iz vježbi i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima, a na svakom kolokviju student će moći skupiti maksimalnih **29 bodova**.

##### SUDJELOVANJE U NASTAVI (12 bodova)

Jednom tjedno bit će objavljeni zadaci za samostalan rad, tj. domaća zadaća, koja se neće pregledavati. Svaki student će prezentirati rješenje nekog zadatka iz domaće zadaće, objašnjavajući postupak. Prezentirajući rješenja zadataka iz zadaće svaki student može ostvariti najviše **12 bodova** tokom semestra.

## 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	25
Sudjelovanje na nastavi	-
<b>UKUPNO:</b>	35
<b>OSTALI UVJETI:</b>	

### 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

- H. Kraljević: *Liejeve algebre*, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 2011., <https://web.math.pmf.unizg.hr/~hrk/nastava/2009-10/LA.pdf>
- K. Erdmann and M.J. Wildon, *Introduction to Lie Algebras*, Springer-Verlag, London, 2006.
- J.E. Humphreys, *Introduction to Lie Algebras and Representation Theory*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1972.

### 3.2. Dodatna literatura

- H Samelson, *Notes on Lie algebras*, Van Nostrand, 1969.
- W. Fulton and J. Harris. *Representation Theory, A First Course*, volume 129 of Graduate Texts in Mathematics. Springer, New York, 1991.

## 4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

### 4.1. Pohađanje nastave

Ne tolerira se nikakav oblik remećenja nastave te korištenje mobitela za vrijeme nastave.

### 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

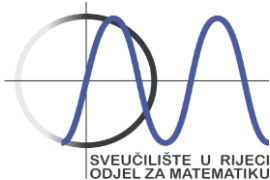
Od studenata se očekuje visok stupanj samostalnosti i odgovornosti u radu. Tijekom rada na kolegiju poticat će se aktivni pristup učenju.

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



<b>Ljetni</b>	19.06.2020. u 8:30 03.07.2020. u 8:30
<b>Jesenski izvanredni</b>	04.09.2020. u 8:30

### 5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMSKOJ GODINI 2018/2019.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
5.03.2020.	16:15-17:45	P	Uvodno predavanje. Motivacija.	SVI	O-360
6.03.2020.	12:15-13:45	P	Definicija Liejevih algebra i osnovni pojmovi.		O-360
12.03.2020.	16:15-17:45	AV	Definicija Liejevih algebra i osnovni pojmovi.		O-360
13.03.2020.	12:15-13:45	P	Podalgebre, ideali i homomorfizmi Liejevih algebra.		O-360
19.03.2020.	16:15-17:45	AV	Podalgebre, ideali i homomorfizmi Liejevih algebra.		O-360
20.03.2020.	12:15-13:45	P	Liejeve algebre dimenzija jedan, dva i tri.		O-360
26.03.2020.	16:15-17:45	AV	Liejeve algebre dimenzija jedan, dva i tri.		O-360
27.03.2020.	12:15-13:45	P	Rješive i nilpotente Liejeve algebre.		O-360
2.04.2020.	16:15-17:45	AV	Rješive i nilpotente Liejeve algebre.		O-360
3.04.2020.	12:15-13:45	P	Podalgebre od $gl(V)$ .		O-360
9.04.2020.	16:15-17:45	AV	Podalgebre od $gl(V)$ .		O-360
10.04.2020.	12:15-13:45	P	Engelov i Liejev teorem.		O-360
16.04.2020.	16:15-17:45	AV	Engelov i Liejev teorem.		O-360
17.04.2020.	12:15-13:45	P	Reprezentacije Liejevih algebra.		O-360
23.04.2020.	16:15-17:45	AV	Reprezentacije Liejevih algebra.		O-360
24.04.2020.	12:15-13:45	AV	1.KOLOKVIJ		O-360
30.04.2020.	16:15-17:45	P	Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2, \mathbb{C})$ .		O-360
07.05.2020.	16:15-17:45	AV	Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2, \mathbb{C})$ .		O-360
08.05.2020.	12:15-13:45	P	Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2, \mathbb{C})$ .		O-360
14.05.2020.	16:15-17:45	AV	Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2, \mathbb{C})$ .		O-360
15.05.2020.	12:15-13:45	P	Cartanov kriterij za poluproste Liejeve algebre		O-360
21.05.2020.	16:15-17:45	AV	Cartanov kriterij za poluproste Liejeve algebre		O-360
22.05.2020.	12:15-13:45	P	Korijenski rastav poluprostih Liejevih algebra.		O-360
28.05.2020.	16:15-17:45	AV	Korijenski rastav poluprostih Liejevih algebra.		O-360
29.05.2020.	12:15-13:45	P	Sistem korijena.		O-360
04.06.2020.	16:15-17:45	AV	2.KOLOKVIJ		O-360
05.06.2020.	14:15-16:00	P	Klasifikacija kompleksnih prostih Liejevih algebra.		O-360

Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.

P – predavanja  
 AV – auditorne vježbe  
 VP – vježbe u praktikumu  
 MV – metodičke vježbe  
 S – seminari