

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN KOLEGIJA

| Opće informacije | | |
|--|---|--|
| Naziv kolegija | Uvod u Liejeve algebre | |
| Studijski program | Sveučilišni prijediplomski studij Matematika | |
| Godina | 3. godina | |
| Status kolegija | Izborni | |
| Web stranica kolegija | https://moodle.srce.hr | |
| Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku | Da | |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata | 5 |
| | Broj sati (P+V+S) | 30+30+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 | |
| | Ured | |
| | Vrijeme za konzultacije | |
| | Telefon | |
| | e-adresa | |

1. OPIS KOLEGIJA

1.1. Ciljevi kolegija

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 algebra,
- 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 kolegija

Program kolegija Uvod u Liejeve algebre u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijima Linearna algebra I i II i Algebarske strukture.

1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij

11. analizirati osnove strukturne teorije Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3),

12. analizirati primjere Liejevih algebri s posebnim naglaskom na Liejeve algebre malih dimenzija (A6, B6, C4, D3, E3, F3),
13. analizirati svojstva rješivih, nilpotentnih i prostih Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3),
14. analizirati strukturu i teoriju reprezentacija proste Liejeve algebre $sl(2, C)$ (A6, B6, C4, D3, E3, F3),
15. argumentirano primijeniti elemente linearne algebre u proučavanju adjungirane reprezentacije prostih Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3),
16. argumentirano primijeniti sustav korijena u klasifikaciji prostih Liejevih algebri (A6, B6, C4, D3, E3, F3),
17. matematički dokazati utemeljenost postupaka i teorijskih rezultata kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, D5, E5, F5)

1.4. Okvirni sadržaj kolegija

Definicija Liejevih algebri i osnovni pojmovi. Podalgebre, ideali i homomorfizmi Liejevih algebri. Liejeve algebre dimenzija jedan, dva i tri. Rješive i nilpotentne Liejeve algebre. Podalgebre od $gl(V)$. Engelov i Liejev teorem. Reprezentacije Liejevih algebri. Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2, C)$. Cartanov kriterij za poluproste Liejeve algebre. Korijenski rastav poluprostih Liejevih algebri. Sistem korijena. Klasifikacija kompleksnih prostih Liejevih algebri.

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 (56 bodova)

Kolokviji će uključivati praktične zadatke iz vježbi i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima, a na svakom kolokviju student će moći skupiti maksimalnih 28 bodova.

SUDJELOVANJE U NASTAVI (14 bodova)

U toku semestra će biti objavljeni zadaci za samostalan rad, tj. domaća zadaća. Svaki student će barem jedanput prezentirati rješenje nekog zadatka iz domaće zadaće, objašnjavajući postupak. Prezentirajući rješenja zadataka iz zadaće svaki student može ostvariti najviše 14 bodova tokom semestra.

POPRAVNE AKTIVNOSTI

U posljednjem tjednu nastave bit će organizirane popravne aktivnosti na kojima će studenti moći pisati propušteni kolokvij ili pisati zamjenski kolokvij umjesto jednog, lošije bodovanog kolokvija. Svaki student može pisati jedan popravni kolokvij po izboru. Tako ostvareni bodovi zamjenjuju raniji bodovni rezultat s kolokvija.

1.8. Konstruktivno povezivanje

| ISHODI UČENJA | SADRŽAJ | NASTAVNE AKTIVNOSTI | METODE VREDNOVANJA |
|---------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 11 | Definicija Liejevih algebri i osnovni pojmovi. Podalgebre, ideali i homomorfizmi Liejevih algebri. Reprezentacije Liejevih algebri. | predavanja, vježbe, samostalni rad | pisane provjere znanja, usmeni ispit |
| 12 | Podalgebre od $gl(V)$. Liejeve algebre dimenzija jedan, dva i tri. | predavanja, vježbe, samostalni rad | pisane provjere znanja, usmeni ispit |

| | | | |
|----|--|---|--------------------------------------|
| 13 | Rješive i nilpotentne Liejeve algebre. Podalgebre od gl (V). Engelov i Liejev teorem. Cartanov kriterij za poluproste Liejeve algebre. | predavanja, rasprava, vježbe, samostalni rad | pisane provjere znanja, usmeni ispit |
| 14 | Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2, C)$. | predavanja, rasprava, vježbe, samostalni rad | pisane provjere znanja, usmeni ispit |
| 15 | Reprezentacije Liejevih algebri. Korijenski rastav poluprostih Liejevih algebri. | predavanja, rasprava, vježbe, samostalni rad | pisane provjere znanja, usmeni ispit |
| 16 | Sistem korijena. Klasifikacija kompleksnih prostih Liejevih algebri. | predavanja, rasprava, vježbe, samostalni rad | pisane provjere znanja, usmeni ispit |
| 17 | Cjelokupni sadržaj kolegija. | predavanja, rasprava, vježbe, samostalni rad | 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 | 28 |
| | |
| 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. H. Kraljević: *Liejeve algebre*, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 2011.,
2. <https://web.math.pmf.unizg.hr/~hrk/nastava/2009-10/LA.pdf>
3. K. Erdmann and M. J. Wildon, *Introduction to Lie Algebras*, Springer-Verlag, London, 2006.
4. 3. J. E. Humphreys, *Introduction to Lie Algebras and Representation Theory*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1972.

3.2. Dodatna literatura

1. H Samelson, *Notes on Lie algebras*, Van Nostrand, 1969.
2. W. Fulton and J. Harris. *Representation Theory, A First Course*, volume 129 of Graduate Texts in Mathematics. Springer, New York, 1991.
3. Roger Carter: *Lie Algebras of Finite and Affine Type*, Cambridge University Press, 2005.

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.

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

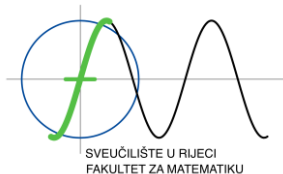
Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Fakulteta za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog kolegija. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti studenata iz ovog kolegija.

4.5. Ispitni rokovi

| | |
|-----------------|--------------------|
| Ljetni | 23.06.2025. u 8:30 |
| | 07.07.2025. u 8:30 |
| Jesenski | 29.08.2025. u 8:30 |
| | 12.09.2025. u 8:30 |

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

| DATUM | VRIJEME | OBLIK NASTAVE | NAZIV TEME | GRUPA | PROSTORIJA |
|-------------|-------------|---------------|--|-------|------------|
| 03.03.2025. | 10:15-12:00 | P | Definicija Liejeve algebre i osnovni pojmovi | SVI | O-S31 |
| 06.03.2025. | 16:15-18:00 | AV | Definicija Liejeve algebre i osnovni pojmovi | SVI | O-360 |
| 10.03.2025. | 10:15-12:00 | P | Podalgebre, ideali i homomorfizmi Liejevih | SVI | O-S31 |



| | | | | | |
|--------------------|--------------------|-----------|--|------------|--------------|
| | | | algebri. | | |
| 13.03.2025. | 16:15-18:00 | AV | Podalgebre, ideali i homomorfizmi Liejevih algebri. | SVI | O-360 |
| 17.03.2025. | 10:15-12:00 | P | Liejeve algebre dimenzija jedan, dva i tri. | SVI | O-S31 |
| 20.03.2025. | 16:15-18:00 | AV | Liejeve algebre dimenzija jedan, dva i tri. | SVI | O-360 |
| 24.03.2025. | 10:15-12:00 | P | Rješive i nilpotente Liejeve algebre. | SVI | O-S31 |
| 27.03.2025. | 16:15-18:00 | AV | Rješive i nilpotente Liejeve algebre. | SVI | O-360 |
| 31.03.2025. | 10:15-12:00 | P | Podalgebre od $gl(V)$. | SVI | O-S31 |
| 03.04.2025. | 16:15-18:00 | AV | Podalgebre od $gl(V)$. | SVI | O-360 |
| 07.04.2025. | 10:15-12:00 | P | Engelov i Liejev teorem. | SVI | O-S31 |
| 10.04.2025. | 16:15-18:00 | AV | Engelov i Liejev teorem. | SVI | O-360 |
| 14.04.2025. | 10:15-12:00 | P | Reprezentacije Liejevih algebri. | SVI | O-S31 |
| 17.04.2025. | 16:15-18:00 | AV | Reprezentacije Liejevih algebri. | SVI | O-360 |
| 24.04.2025. | 16:15-18:00 | P | Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2,C)$. | SVI | O-360 |
| 28.04.2025. | 10:15-12:00 | AV | 1.KOLOKVIJ | SVI | O-S31 |
| 05.05.2025. | 10:15-12:00 | AV | Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2,C)$. | SVI | O-S31 |
| 08.05.2025. | 16:15-18:00 | P | Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2,C)$. | SVI | O-360 |
| 12.05.2025. | 10:15-12:00 | AV | Struktura i teorija reprezentacija Liejeve algebre $sl(2,C)$. | SVI | O-S31 |
| 15.05.2025. | 16:15-18:00 | P | Cartanov kriterij za poluproste Liejeve algebre. | SVI | O-360 |
| 19.05.2025. | 10:15-12:00 | AV | Cartanov kriterij za poluproste Liejeve algebre. | SVI | O-S31 |
| 22.05.2025. | 16:15-18:00 | P | Korijenski rastav poluprostih Liejevih algebri. | SVI | O-360 |
| 26.05.2025. | 10:15-12:00 | AV | Korijenski rastav poluprostih Liejevih algebri. | SVI | O-S31 |
| 29.05.2025. | 16:15-18:00 | P | Sistem korijena. | SVI | O-360 |
| 02.06.2025. | 10:15-12:00 | AV | Sistem korijena. | SVI | O-S31 |
| 05.06.2025. | 16:15-18:00 | AV | 2.KOLOKVIJ | SVI | O-360 |
| 09.06.2025. | 10:15-12:00 | P | Klasifikacija kompleksnih prostih Liejevih algebri. | SVI | O-S31 |
| 12.06.2025. | 16:15-18:00 | P | Klasifikacija kompleksnih prostih Liejevih algebri. | SVI | O-360 |
| 16.06.2025. | 08:15-10:00 | P | Završno predavanje. | SVI | O-S31 |
| 16.06.2025. | 10:15-12:00 | AV | POPRAVNE AKTIVNOSTI. | | O-S31 |

Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.

Do 40% planirane nastave može biti održano online.

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