SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZA MATEMATIKU

***Sveučilište u Rijeci •Fakultet 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

# DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN KOLEGIJA

| **Opće informacije** | | |
|---|---|---|
| ***Naziv kolegija*** | **Teorija grafova** | |
| ***Studijski program*** | Sveučilišni diplomski studij Diskretna matematika i primjene /<br>Sveučilišni diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer | |
| ***Godina*** | 1. | |
| ***Status kolegija*** | Obvezatan / Izborni | |
| ***Web stranica kolegija*** | https://moodle.srce.hr | |
| ***Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku*** | Postoji | |
| ***Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave*** | ***ECTS koeficijent opterećenja studenata*** | 6 |
| | ***Broj sati (P+V+S)*** | 30 + 15 + 15 |
| ***Nositelj kolegija*** | ***Ime i prezime*** | **Dean Crnković** |
| | ***Ured*** | O-310 |
| | ***Vrijeme za konzultacije*** | Prema dogovoru |
| | ***Telefon*** | 584-651 |
| | ***e-adresa*** | deanc@math.uniri.hr |
| ***Suradnici na kolegiju*** | ***Ime i prezime*** | **Tin Zrinski** |
| | ***Ured*** | O-319 |
| | ***Vrijeme za konzultacije*** | Utorak, 12:15 – 13:45 |
| | ***Telefon*** | 584-679 |
| | ***e-adresa*** | tin.zrinski@math.uniri.hr |

## 1. OPIS KOLEGIJA

### *1.1. Ciljevi kolegija*

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s teorijom grafova i primjenom teorije grafova. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati osnovne pojmove teorije grafova, te opisati njihova osnovna svojstva,
- definirati Eulerov i Hamiltonov graf, dokazati neka njihova svojstva i opisati primjene,
- definirati pojmove povezanosti grafova, analizirati svojstva povezanih grafova i primjenu na konstrukciju pouzdanih komunikacijskih mreža,
- definirati sparivanje i savršeno sparivanje u grafovima, obraditi s tim pojmovima povezane tvrdnje i primjene,
- definirati osnovne pojmove Ramseyeve teorije grafova,
- definirati osnovne pojmove teorije usmjerenih grafova, obraditi osnovna svojstva i neke primjene,
- analizirati i usporediti određene algoritme.

### *1.2. Korelativnost i korespondentnost kolegija*

Program kolegija Teorija grafova u korelaciji je s kolegijem Diskretna matematika.

### *1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij*

SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZA MATEMATIKU

***Sveučilište u Rijeci •Fakultet 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

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

I1. razlikuju navedene pojmove i svojstva grafova, te argumentirano primjenjuju odgovarajuća svojstva i tvrdnje pri rješavanju zadataka,
I2. mogu analizirati probleme povezanosti grafova i pripadna svojstva,
I3. mogu analizirati Eulerove i Hamiltonove grafove, te argumentirano primijeniti definicije i svojstva pri rješavanju zadataka,
I4. mogu riješiti probleme koji se svode na sparivanje u grafovima,
I5. mogu primijeniti tvrdnje i algoritme obrađene u okviru kolegija,
I6. mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

### *1.4. Okvirni sadržaj kolegija*

Pojam i osnovna svojstva grafova. Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Problem kineskog poštara i Fleuryev algoritam. Problem trgovačkog putnika. Povezanost grafova. Pouzdane komunikacijske mreže. Sparivanje u grafovima. Savršena sparivanja. Problem zapošljavanja i mađarski algoritam za sparivanje. Problem optimalnog zapošljavanja i Kuhn-Munkresov algoritam. Nezavisni skupovi, pokrivači i klike. Ramseyeva teorija grafova. Usmjereni grafovi. Primjena na rangiranje igrača turnira. Primjena na jednosmjerni promet ulicama. Transportne mreže. Ford-Fulkersonov algoritam označavanja. Topološko sortiranje.

| | | |
|---|---|---|
| ***1.5. Vrste izvođenja nastave*** | ☒ predavanja<br>☒ seminari i radionice<br>☒ vježbe<br>☒ e-učenje<br>☐ terenska nastava<br>☐ praktična nastava<br>☒ praktikumska nastava | ☒ samostalni zadaci<br>☒ multimedija i mreža<br>☐ laboratorijski rad<br>☐ projektna nastava<br>☐ mentorski rad<br>☒ konzultativna nastava<br>☐ 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 određeni broj bodova te položiti završni.

### *1.8. Konstruktivno povezivanje*

| ISHODI UČENJA | SADRŽAJ | NASTAVNE AKTIVNOSTI | METODE VREDNOVANJA |
|---|---|---|---|
| I1 | Cjelokupni sadržaj kolegija. | Kroz predavanja, auditorne vježbe, rasprave i samostalni rad primjenjivat će se sljedeće metode učenja i poučavanja: metoda demonstracije, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, metoda pisanja, metoda čitanja i rada na tekstu. | pisana provjera znanja, seminarski rad, zadaće, usmeni ispit |
| I2 | | | |
| I3 | Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Problem kineskog poštara i Fleuryev algoritam. Problem trgovačkog putnika. | | |
| I4 | Sparivanje u grafovima. Savršena sparivanja. Problem zapošljavanja i mađarski algoritam za sparivanje. Problem optimalnog zapošljavanja i Kuhn-Munkresov algoritam. | | |
| I5 | Cjelokupni sadržaj kolegija. | | |
| I6 | | | |

## 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.

**Kolokvij** (30 bodova)
Organizirat će se jedan kolokvij na kojemu student može ostvariti najviše 30 bodova.
Studenti će imati mogućnost pisati popravni kolokvij. Bodovi ostvareni na popravnom kolokviju zamjenjuju prethodno ostvarene bodove.

**Domaće zadaće** (20 bodova)
Svaki student će dobiti četiri zadaće koje treba riješiti. Na svakoj zadaći student može ostvariti najviše 5 bodova.

**Seminar** (20 bodova)
Tijekom nastave studentima će biti zadana tema na temelju koje će trebati izraditi i izložiti seminarski rad. U ovoj kategoriji studenti će moći ostvariti najviše 20 bodova.

**Završni ispit** (30 bodova)
Završni ispit se sastoji od usmenog dijela te nosi najviše 30 bodova. Ispitni prag je 50%.

### *2.2. Minimalni uvjeti za pristup ispitu/prolaznu ocjenu*

| AKTIVNOST KOJA SE BODUJE | MINIMALNI BROJ BODOVA |
|---|---|
| Domaće zadaće | 10 |
| Seminar | 10 |
| Kolokvij | 15 |
| **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. D.Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.
2. D.Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

### *3.2. Dodatna literatura*

1. N.Biggs: Discrete Mathematics, Clarendon Press, Oxford, 1989.
2. R.Diestel: Graph Theory, Fourth edition, Springer-Verlag, New York, 2010.
3. R.Balakrishnan, K.Ranganathan: A Textbook of Graph Theory, Springer-Verlag, Heidelberg, 2000.
4. R.Balakrishnan: Schaum's outline of Graph Theory: Included Hundreds of Solved Problems, McGraw-Hill, New York, 1997.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZA MATEMATIKU

***Sveučilište u Rijeci •Fakultet 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

## 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.

### *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 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*

| | |
|---|---|
| ***Zimski*** | 12. 02. 2027. u 10:00 sati<br>26. 02. 2027. u 10:00 sati |
| ***Izvanredni*** | 19. 03. 2027. u 14:00 sati |
| ***Jesenski*** | 02. 09. 2027. u 10:00 sati |

## 5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE U AKADEMSKOJ GODINI 2026/2027.

| *DATUM* | *VRIJEME* | *OBLIK NASTAVE* | *NAZIV TEME* | *GRUPA* | *PROSTORIJA* |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.10.2026. | 10:15-11:45 | P | Pojam i osnovna svojstva grafova.<br>Sparivanje u grafovima | Svi | O-027 |
| 6.10.2026. | 14:15-15:45 | AV | Uvod u GAP | Svi | O-334 |
| 9.10.2026. | 10:15-11:45 | P | Sparivanje u grafovima | Svi | O-027 |
| 13.10.2026. | 14:15-15:45 | AV | Pojam i osnovna svojstva grafova | Svi | O-334 |
| 16.10.2026. | 10:15-11:45 | P | Sparivanje u bipartitinim grafovima | Svi | O-027 |
| 20.10.2026. | 14:15-15:45 | AV | Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi | Svi | O-334 |
| 23.10.2026. | 10:15-11:45 | P | Sparivanje u bipartitinim grafovima | Svi | O-027 |
| 27.10.2026. | 14:15-15:45 | AV | Povezanost grafova | Svi | O-334 |
| 30.10.2026. | 10:15-11:45 | P | Savršena sparivanja | Svi | O-027 |
| 3.11.2026. | 14:15-15:45 | AV | Sparivanje u grafovima | Svi | O-334 |
| 6.11.2026. | 10:15-11:45 | P | Problem zapošljavanja i mađarski algoritam za sparivanje | Svi | O-027 |
| 10.11.2026. | 14:15-15:45 | AV | Mađarski algoritam<br>Kuhn-Munkresov algoritam | Svi | O-334 |
| 13.11.2026. | 10:15-11:45 | P | Problem optimalnog zapošljavanja | Svi | O-027 |
| 17.11.2026. | 14:15-15:45 | AV | Nezavisni skupovi, pokrivači, klike | Svi | O-334 |
| 20.11.2026. | 10:15-11:45 | P | Kuhn-Munkresov algoritam | Svi | O-027 |
| 24.11.2026. | 14:15-15:45 | AV | Usmjereni grafovi | Svi | O-334 |
| 27.11.2026. | 10:15-11:45 | P | Nezavisni skupovi, pokrivači, klike.<br>Ramseyjeva teorija grafova | Svi | O-027 |

SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZA MATEMATIKU

***Sveučilište u Rijeci •Fakultet 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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.12.2026. | 14:15-15:45 | AV | Turniri<br>Transportne mreže | Svi | O-334 |
| 4.12.2026. | 10:15-11:45 | P | Usmjereni grafovi | Svi | O-027 |
| 8.12.2026. | 14:15-15:45 | AV | Ford-Fulkersonov algoritam | Svi | O-334 |
| 11.12.2026. | 10:15-11:45 | P | Turniri | Svi | O-027 |
| 15.12.2026. | 14:15-15:45 | | **Kolokvij** | Svi | O-334 |
| 18.12.2026. | 10:15-11:45 | P | Rangiranje igrača turnira | Svi | O-027 |
| 22.12.2026. | 14:15-15:45 | | **Popravni kolokvij** | Svi | O-334 |
| 12.1.2027. | 14:15-15:45 | S | Seminari | Svi | O-334 |
| 8.1.2027. | 10:15-11:45 | P | Jednosmjerni promet ulicama | Svi | O-027 |
| 19.1.2027. | 14:15-15:45 | S | Seminari | Svi | O-334 |
| 15.1.2027. | 10:15-11:45 | P | Transportne mreže | Svi | O-027 |
| 26.1.2027. | 14:15-15:45 | S | Seminari | Svi | O-334 |
| 22.1.2027. | 10:15-11:45 | P | Transportne mreže | Svi | O-027 |

*Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.*
*Do 40% planirane nastave može biti održano online.*

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