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*** | Kombinatorika | |
| ***Studijski program*** | Sveučilišni prijediplomski studij Matematika | |
| ***Godina*** | 2. godina | |
| ***Status kolegija*** | Obvezatan | |
| ***Web stranica kolegija*** | https://moodle.srce.hr | |
| ***Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku*** | Prema potrebi (konzultativno ili u redovnoj nastavi u ovisnosti o broju studenata). | |
| ***Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave*** | ***ECTS koeficijent opterećenja studenata*** | 5 |
| | ***Broj sati (P+V+S)*** | 30+30+0 |
| ***Nositelj kolegija*** | ***Ime i prezime*** | prof. dr. sc. Sanja Rukavina |
| | ***Ured*** | O-308 |
| | ***Vrijeme za konzultacije*** | prema dogovoru |
| | ***Telefon*** | 584-670 |
| | ***e-adresa*** | sanjar@math.uniri.hr |
| ***Suradnici na kolegiju*** | ***Ime i prezime*** | Doc. dr. sc. Matteo Mravić |
| | ***Ured*** | O-524 |
| | ***Vrijeme za konzultacije*** | prema dogovoru |
| | ***Telefon*** | 584-689 |
| | ***e-adresa*** | matteo.mravic@math.uniri.hr |

## 1. OPIS KOLEGIJA

### *1.1. Ciljevi kolegija*

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s kombinatornim načinom razmišljanja i dokazivanja. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- opisati i usporediti različite forme Dirichletovog principa te njegovo poopćenje,
- analizirati osnovna načela prebrojavanja elemenata konačnih skupova te kombinatorna prebrojavanja,
- definirati binomne i multinomne koeficijente i analizirati njihova svojstva,
- definirati multiplikativne funkcije i analizirati primjere multiplikativnih funkcija,
- definirati i razlikovati neke rekurzivne probleme te analizirati načine rješavanja tih problema,
- definirati i usporediti neke kombinatoričke strukture.

### *1.2. Korelativnost i korespondentnost kolegija*

Program kolegija Kombinatorika u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Diskretnom matematikom i Teorijom skupova.

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

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

I1. analizirati i razlikovati primjene pojedinih načina prebrojavanja ili formi Dirichletovog načela (A5, B6, C6, D6, E4, F5),
I2. argumentirano odabrati način prebrojavanja ili formu Dirihletovog načela te primijeniti odgovarajući postupak prilikom rješavanja zadataka (A5, B6, C5, D5, E4, F5),
I3. opisati multiplikativne funkcije i analizirati primjere multiplikativnih funkcija (A4, B5, C5, D5, E4, F5),
I4. analizirati rekurzivne probleme prilikom rješavanja kombinatornih zadataka koristeći argumentirane

postupke (A5, B6, C5, D5, E4, F5),
I5. argumentirati upotrebu svojstava binomnih i multinomnih koeficijenata prilikom rješavanja zadataka (A5, B6, C5, D5, E4, F5),
I6. formulirati kombinatorne interpretacije izraza pri dokazivanju različitih tvrdnji (A6,B6,C6,D6,E4,F5),
I7. opisati neke kombinatoričke strukture (A4, B5, C5, D5, E4, F5),
I8. matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, C6, D6, E4, F5).

### *1.4. Okvirni sadržaj kolegija*

Temeljna načela prebrojavanja. Dirichletov princip. Ramseyev stavak. Permutacije i kombinacije skupova i multiskupova. Binomni i multinomni koeficijenti. Formula uključivanja-isključivanja. Multiplikativne funkcije. Rekurzivne relacije. Funkcije izvodnice. Neke kombinatoričke strukture.

| | | |
|---|---|---|
| ***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*** | Nastava će se održavati u hibridnom obliku uz korištenje sustava za udaljeno učenje Merlin (https://moodle.srce.hr). | |

### *1.7. Oblici praćenja studenata i način vrednovanja rada studenata tijekom nastave*

Rad studenata pratit će se i vrednovati tijekom nastave putem kolokvija, domaćih zadaća i dodatnih aktivnosti u obliku kratkih provjera znanja. Tijekom nastave svaki će student biti praćen i vrednovan putem dvije kratke provjere znanja (online test), dobit će dvije domaće zadaće te će se organizirati dva kolokvija. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje u svim oblicima nastave. Za pristup ispitu obavezni su ostvariti određeni broj bodova. Kroz sve oblike kontinuiranog praćenja i vrednovanja studenata tijekom nastave treba ukupno skupiti barem 30 ocjenskih bodova da bi se moglo pristupiti ispitu. Minimalni uvjeti za pristup ispitu prikazani su u 2.1.

### *1.8. Konstruktivno povezivanje*

| ISHODI UČENJA | SADRŽAJ | NASTAVNE AKTIVNOSTI | METODE VREDNOVANJA |
|---|---|---|---|
| I1 | Temeljna načela prebrojavanja. Dirichletov princip. Ramseyev stavak. | Kroz predavanja, auditorne vježbe, rasprave i samostalni rad primjenjivat će se sljedeće metode učenja i poučavanja: metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, metoda čitanja i rada na tekstu. | Kontinuirana provjera znanja tijekom nastave: domaće zadaće, kratke online provjere znanja, pisane provjere znanja (kolokviji).<br><br>Završni ispit: online test, usmena provjera znanja |
| I2 | Temeljna načela prebrojavanja. Dirichletov princip. Ramseyev stavak. | | |
| I3 | Multiplikativne funkcije. | | |
| I4 | Rekurzivne relacije. Funkcije izvodnice. | | |
| I5 | Permutacije i kombinacije skupova i multiskupova. Binomni i multinomni koeficijenti. Formula uključivanja-isključivanja | | |
| I6 | Permutacije i kombinacije skupova i multiskupova. Binomni i multinomni koeficijenti. Formula uključivanja-isključivanja. | | |
| I7 | Neke kombinatoričke strukture. | | |
| I8 | Cjelokupni sadržaj kolegija | | |

## 2. SUSTAV OCJENJIVANJA

### *2.1. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave te način polaganja ispita*

Rad studenta na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 60 (ocjenjuju se opisane aktivnosti studenata).

Kroz sve oblike kontinuiranog praćenja i vrednovanja studenata tijekom nastave treba ukupno skupiti barem 30 bodova da bi se moglo pristupiti ispitu. Također, student mora ispuniti minimalne uvjete za pristup ispitu, odnosno barem 16 bodova mora biti stečeno kroz kolokvije.

Na ispitu je moguće ostvariti maksimalno 40 bodova. Prag prolaznosti na ispitu iznosi 50%. Ispit se polaže kao online test i usmena provjera znanja. Za pristup usmenoj provjeri znanja, nužno je ostvariti barem 50% bodova na online testu.

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 kolegij. Isto vrijedi i za studente koji u tri ponuđena ispitna roka ne polože završni ispit.

**KOLOKVIJI (40 bodova)**
Organizirat će se dva kolokvija. Na svakom kolokviju student može ostvariti najviše 20 bodova.

**DOMAĆE ZADAĆE (10 bodova)**
Svaki student će dobiti dvije zadaće koje treba riješiti i predati do određenog roka te objasniti/prezentirati svoje rješenje. Na svakoj zadaći student može ostvariti najviše 5 bodova.

**DODATNE AKTIVNOSTI (10 bodova)**
Tijekom nastave povremeno će se organizirati kratke provjere poznavanja teorije. Održat će se dvije takve provjere od kojih svaka nosi najviše 5 bodova.

**ZAVRŠNI ISPIT (40 bodova)**
Završni ispit se sastoji od online testa i usmenog dijela te nosi najviše 40 bodova. Ispitni prag je 50%.

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

| AKTIVNOST KOJA SE BODUJE | MINIMALNI BROJ BODOVA |
|---|---|
| Aktivnost na nastavi | / |
| Kolokviji | 16 bodova |
| **UKUPNO:** | 30 bodova |
| **OSTALI UVJETI:** | Studentima koji tijekom nastave ne ostvare minimalne uvjete za pristup ispitu, omogućit će se pisanje popravne aktivnosti u vidu kolokvija koji će obuhvaćati gradivo cijelog semestra. Prag prolaznosti na toj aktivnosti je 50%, a maksimalni broj bodova koje je moguće ostvariti na taj način je 20. Dobiveni broj bodova dodaje se bodovima koji su ostvareni tijekom nastave, a studenti koji time ostvare propisani minimalni broj bodova (30) mogu pristupiti ispitu. |

### *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*

***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. D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.
2. M. Cvitković, Kombinatorika, zbirka zadataka, Element, Zagreb, 2001.

### *3.2. Dodatna literatura*

1. D. Žubrinić, Diskretna matematika, Element, Zagreb, 1997.
2. D. Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989

## 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 u okviru 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*** | 4. veljače 2027. u 9 sati (O-364, O-356)<br>18. veljače 2027. u 9 sati (O-364, O-356) |
| ***Izvanredni*** | 11. ožujka 2027. u 14 sati (O-363, O-335) |
| ***Jesenski*** | 26. kolovoza 2027. u 9 sati (O-364, O-356) |

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

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

| *DATUM* | *VRIJEME* | *OBLIK NASTAVE* | *NAZIV TEME* | *GRUPA* | *PROSTORIJA* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.10.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Uvod u kolegij. Osnovna načela prebrojavanja | | O-027 |
| 6.10.2026. | 16:15 – 18:00 | P | Permutacije skupova. Kombinacije skupova I. dio | | O-027 |
| 8.10.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Kombinacije skupova II. dio Binomni koeficijenti | | O-027 |
| 13.10.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Uvod u kolegij (skupovi, relacije, funkcije). | | O-027 |
| 15.10.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Formula uključivanja-isključivanja | | O-027 |
| 20.10.2026. | 16:15 – 18:00 | P | Formula uključivanja-isključivanja. Totalna zbrka | | O-027 |
| 22.10.2026. | 8:15 – 10:00 | AV | Osnovna načela prebrojavanja. Permutacije skupova | | O-027 |
| 27.10.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Kombinacije skupova | | O-027 |
| 28.10.2026. | 14:15 – 16:00 | P | Multiplikativne funkcije (nadoknada za 3.11.2026.) | | O-027 |
| 29. 10.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Dirichletovo načelo. Ramseyev teorem I. dio | | O-027 |
| 29.10.2026. | 12:15 – 14:00 | AV | Binomni koeficijenti. Binomni teorem (nadoknada za 5.11.2026.) | | O-027 |
| 10.11.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Formula uključivanja-isključivanja. Totalna zbrka | | O-027 |
| 12.11.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Ramseyev teorem II. dio | | O-027 |
| 17.11.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Multiplikativne funkcije | | O-027 |
| 19.11.2026. | 8:15 – 10:00 | | 1. kolokvij | | O-027 |
| 24.11.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Dirichletovo načelo | | O-027 |
| 26.11.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Permutacije multiskupova. Kombinacije multiskupova I. dio | | O-027 |
| 1.12.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Ramseyev teorem | | O-027 |
| 3.12.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Kombinacije multiskupova II. dio. Multinomni koeficijenti | | O-027 |
| 8.12.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Permutacije multiskupova. Kombinacije multiskupova | | O-027 |
| 10.12.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Rekurzivne relacije | | O-027 |
| 15.12.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Kombinacije multiskupova II. dio. Multinomni koeficijenti | | O-027 |
| 17.12.2026. | 8:15 – 10:00 | P | Rekurzivne relacije | | O-027 |
| 22.12.2026. | 16:15 – 18:00 | AV | Rekurzivne relacije I. dio | | O-027 |
| 7.1.2027. | 8:15 – 10:00 | AV | Rekurzivne relacije II. dio, Funkcije izvodnice I. dio | | O-027 |
| 12.1.2027. | 16:15 – 18:00 | AV | Funkcije izvodnice II. dio | | O-027 |
| 14.1.2027. | 8:15 – 10:00 | | 2. kolokvij | | O-027 |
| 19.1.2027. | 16:15 – 18:00 | P | Kombinatore igre | | O-027 |
| 21.1.2027. | 8:15 – 10:00 | | Popravna aktivnost | | O-027 |
| 26.1.2027. | 16:15-18:00 | P | Kombinatoričke strukture | | O-027 |

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

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

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