

## DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN KOLEGIJA

Opće informacije		
<b>Naziv kolegija</b>	<b>Metrički prostori</b>	
<b>Studijski program</b>	Sveučilišni prijediplomski studij Matematika	
<b>Godina</b>	3.	
<b>Status kolegija</b>	Obvezatan	
<b>Web stranica kolegija</b>	Merlin, Fakultet za matematiku, Metrički prostori	
<b>Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku</b>	Da	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	5
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	
<b>Nositelj kolegija</b>	<b>Ime i prezime</b>	Ivana Slamić
	<b>Ured</b>	O-321
	<b>Vrijeme za konzultacije</b>	Ponedjeljak 12-14
	<b>Telefon</b>	051/584-672
	<b>e-adresa</b>	islamic@math.uniri.hr
<b>Suradnici na kolegiju</b>	<b>Ime i prezime</b>	
	<b>Ured</b>	
	<b>Vrijeme za konzultacije</b>	
	<b>Telefon</b>	
	<b>e-adresa</b>	

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. Ciljevi kolegija

Osnovni cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim pojmovima, rezultatima i metodama matematičke analize u metričkim i topološkim prostorima, te ih osposobiti za njihovu primjenu. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati metričke prostore, opisati primjere zadavanja metrike i dvije vrste ekvivalencije metrike
- definirati topološke prostore, otvorene skupove i bazu topologije, te topologiju induciranu metrikom
- definirati pojmove interiora i zatvarača skupa
- definirati i opisati primjere za direktni produkt metričkih prostora i potprostor metričkog prostora
- definirati aksiome separacije u topološkom prostoru, dokazati da oni vrijede u metričkim prostorima
- definirati aksiome prebrojivosti i separabilnost prostora, provjeriti koji od njih vrijede u metričkim prostorima
- definirati konvergenciju niza točaka u metričkom prostoru, Cauchyjeve nizove, potpunost prostora, gomilište niza
- definirati neprekidnost i uniformnu neprekidnost funkcije između metričkih prostora, nizove funkcija, konvergenciju i uniformnu konvergenciju niza funkcija
- definirati povezanost i kompaktnost topoloških prostora, te uvesti karakterizaciju kompaktnosti u metričkim i Euklidskim prostorima

## 1.2. Korelativnost i korespondentnost kolegija

Program kolegija je u korelaciji s ostalim kolegijima iz matematike, posebno kolegijima *Matematička analiza 1*, *Matematička analiza 2*, *Matematička analiza 3*, *Kompleksna analiza* i *Uvod u topologiju*.

## 1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij

Očekuje se da će studenti nakon odslušanog predmeta i položenog ispita moći:

- I1. provjeriti je li zadana funkcija metrika, navesti primjere metričkih prostora, analizirati jesu li zadane metrike topološki ili uniformno ekvivalentne (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- I2. analizirati zadaje li dana familija skupova topologiju ili bazu za neku topologiju (A6, B6, C6, D6, E4, F5),
- I3. riješiti zadatke određivanja interiora i zatvarača skupa u topološkom i metričkom prostoru (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- I4. konstruirati metrički prostor pomoću produkta metričkih prostora te uzimanjem potprostora metričkog prostora (A7, B7, C6, D6, E4, F5),
- I5. analizirati separacijska svojstva topoloških prostora, demonstrirati da metrički prostor zadovoljava sve aksiome separacije (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- I6. provjeriti vrijede li u topološkom prostoru aksiomi prebrojivosti i separabilnost (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- I7. riješiti zadatke određivanja limesa i gomilišta niza točaka, razlikovati konvergentne i Cauchyjeve nizove, provjeriti je li prostor potpun (A7, B6, C6, D6, E4, F5)
- I8. istražiti neprekidnost i uniformnu neprekidnost funkcije između metričkih prostora, razlikovati običnu od uniformne konvergencije niza funkcija (A7, B6, C6, D6, E4, F5)
- I9. analizirati je li prostor povezan i kompaktan, usporediti različite karakterizacije kompaktnosti (A6, B6, C6, D6, E4, F5).
- I10. matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, D5, E5, F5)

## 1.4. Okvirni sadržaj kolegija

Metrički prostori, definicija i osnovna svojstva. Primjeri metričkih prostora. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori. Topološki prostori. Ekvivalentne metrike. Direktni produkt prostora. Potprostor metričkog prostora. Baza topologije. Interior i zatvarač skupa. Aksiomi prebrojivosti i separabilnost. Produkt i kvocijent prostora. Aksiomi separacije. Konvergencija nizova. Podnizovi, gomilišta i konvergencija. Nizovi funkcija. Cauchyjevi nizovi. Potpun metrički prostor. Banachov teorem o fiksnoj točki. Neprekidna preslikavanja. Uniformna neprekidnost. Povezanost prostora. Kompaktnost. Karakterizacija kompaktnosti u metričkim prostorima. Kompaktnost u  $R_n$ .

## 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 određeni broj bodova na svakoj aktivnosti i položiti završni ili popravni ispit.

Osim prisustvovanja klasičnoj nastavi na predavanjima i vježbama, studenti su dužni koristiti sustav za učenje Merlin i **svakodnevno provjeravati svoju fakultetsku elektroničku poštu.**

## 1.8. Konstruktivno povezivanje

ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	NASTAVNE AKTIVNOSTI	METODE VREDNOVANJA
I1	Metrika, metrički prostor, ekvivalentne metrike.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I2	Topološki prostori, baza topologije.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja, usmeni ispit
I3	Interior i zatvarač skupa.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I4	Produkt metričkih prostora. Potprostor metričkih prostora.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I5	Aksiomi separacije	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I6	Aksiomi prebrojivost. Separabilnost.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I7	Gomilište i limes niza. Cauchyjev niz. Potpun metrički prostor.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I8	Neprekidnost i uniformna neprekidnost.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I9	Povezanost. Kompaktnost.	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit
I10	Cjelokupni sadržaj kolegija	predavanja, vježbe, samostalni rad, metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora	pisane provjere znanja usmeni ispit

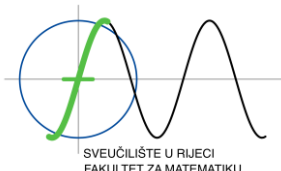
## 2. SUSTAV OCJENJIVANJA

### 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 pisana i/ili 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.

**KOLOKVIJI** (ukupno **50** bodova): Organizirat će se **dva kolokvija** koji će uključivati i teorijska pitanja i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na vježbama. Na svakom kolokviju student može ostvariti najviše **25** bodova. Svaki student na kraju semestra ima pravo pristupiti popravku najviše jednog kolokvija.



**KVIZOVI** (vrlo kratki testovi) (**20** bodova): Jednom tjedno, preko sustava Merlin, bit će objavljeni zadaci za samostalan rad, tj. domaća zadaća koja se neće pregledavati. Jednom tjedno održavat će se kviz, tj. kratki test u trajanju od 10 do 15 minuta, koji će sadržavati kratko teorijsko pitanje i jedan zadatak vrlo sličan nekom zadatku (ili dijelu zadatka) iz zadaće. Kvizovi se mogu održavati i u toku vježbi i u toku predavanja. Svaki student može ostvariti ukupno najviše **20** bodova iz kvizova u toku semestra. Popravaka za kvizove nema (te u slučaju da student ne piše kviz na tom kvizu ima 0 bodova), ali tri najgora rezultata kviza neće se računati u konačnu ocjenu kvizova.

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

AKTIVNOST KOJA SE BODUJE	MINIMALNI BROJ BODOVA
Kolokviji	25
Kvizovi	10
<b>UKUPNO:</b>	<b>35</b>
<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

1. S. Mardešić, *Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I*, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

### 3.2. Dodatna literatura

1. Schaum's outline series, *Theory and Problems of General Topology*, McGraw-Hill book company, USA, 1965.
2. M. Mršević, *Zbirka rešenih zadataka iz topologije*, Naučna knjiga, Beograd, 1977.

## 4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU

### 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 kolegija

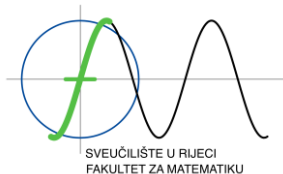
Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Fakulteta za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog kolegija. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti studenata iz ovog kolegija.

#### 4.5. Ispitni rokovi

<b>Zimski</b>	9.2.2024. u 10:00
	26.2.2024. u 10:00
<b>Izvanredni</b>	13.3.2024. u 14:00
<b>Jesenski</b>	2.9. 2024 . u 10:00

### 5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE U AKADEMSKOJ GODINI 2023/2024.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAV E	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
2.10.2023.	10:15-12:00	P	Uvod. Metrički prostor.	svi	O-355
5.10.2023.	10:15-12:00	AV	Metrički prostor. Primjeri metričkih prostora.	svi	O-S31
9.10.2023.	10:15-12:00	P	Primjeri metričkih prostora. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori.	svi	O-355
12.10.2023.	10:15-12:00	AV	Omeđeni i potpuno omeđeni prostori.	svi	O-S31
16.10.2023.	10:15-12:00	P	Otvoreni skupovi u metričkom prostoru	svi	O-355
19.10.2023.	10:15-12:00	AV	Otvoreni skupovi u metričkom prostoru	svi	O-S31
23.10.2023.	10:15-12:00	P	Produkt prostora. Potprostor metričkog prostora	svi	O-355
26.10.2023.	10:15-12:00	AV	Ekvivalentne metrike. Produkt prostora. Potprostor metričkog prostora	svi	O-S31
30.10.2023.	10:15-12:00	P	Ekvivalentne metrike.	svi	O-355
2.11.2023.	10:15-12:00	AV	Topološki prostori		O-S31
6.11.2023.	10:15-12:00	P	Topološki prostori	svi	O-355
9.11.2023.	10:15-12:00	AV	Baza topologije.	svi	O-S31
13.11.2023.	10:15-12:00	P	Baza topologije.	svi	O-355
16.11.2023.	10:15-12:00	AV	Interior i zatvarač skupa	svi	O-S31
20.11.2023.	10:15-12:00	P	Interior i zatvarač skupa.	svi	O-355
<b>23.11.2023.</b>	10:15-12:00	AV	<b>1. KOLOKVIJ</b>	svi	O-S31
27.11.2023.	10:15-12:00	P	Separabilnost. Produkt i kvocijent topološkog prostora.	svi	O-355
30.11.2023.	10:15-12:00	AV	Aksiomi separacije.	svi	O-S31
4.12.2023.	10:15-12:00	P	Aksiomi separacije.	svi	O-355
7.12.2023.	10:15-12:00	AV	Konvergencija nizova		O-S31
11.12.2023.	10:15-12:00	P	Konvergencija nizova	svi	O-355
14.12.2023.	10:15-12:00	AV	Nizovi funkcija.	svi	O-S31



**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

18.12.2023.	10:15-12:00	P	Podnizovi i konvergencija. Nizovi funkcija.	svi	O-355
21.12.2023.	10:15-12:00	AV	Cauchyjevi nizovi. Potpun metrički prostor.	svi	O-S31
8.1.2024.	10:15-12:00	P	Cauchyjevi nizovi. Potpun metrički prostor.	svi	O-355
11.1.2024.	10:15-12:00	AV	Neprekidna preslikavanja. Uniformna neprekidnost.	svi	O-S31
15.1.2024.	10:15-12:00	P	Neprekidna preslikavanja. Uniformna neprekidnost.	svi	O-355
18.1.2024.	10:15-12:00	AV	Povezanost prostora. Kompaktnost	svi	O-S31
<b>22.1.2024.</b>	10:15-12:00	AV	<b>2.KOLOKVIJ</b>	svi	O-355
25.1.2024.	10:15-12:00	P	Povezanost. Kompaktnost.	svi	O-S31
29.1.2024.			<b>POPRAVNI KOLOKVIJ</b>		

*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