

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
Naziv predmeta	Metrički prostori	
Studijski program	Preddiplomski studij matematike	
Godina	3	
Status predmeta	Obavezan	
Web stranica predmeta/MudRi	http://mudri.uniri.hr	
Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku	Da (uz odobrenje Odjelskog vijeća)	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	Ime i prezime	Dr. sc. Vera Tonic
	Ured	O-325
	Vrijeme za konzultacije	Utorak 12:00-14:00 ili po dogovoru
	Telefon	051/584-684
	e-adresa	vera.tonic@math.uniri.hr
Suradnik na predmetu	Ime i prezime	Dr. sc. Ivana Slamić
	Ured	O-321
	Vrijeme za konzultacije	
	Telefon	051/584-672
	e-adresa	islamic@math.uniri.hr

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovnim pojmovima, rezultatima i metodama matematičke analize u metričkim i topološkim prostorima, te ih osposobiti za primjenu istih. 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, Cauchy-eve 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 predmeta

Program kolegija je u korelaciji s ostalim kolegijima iz matematike, posebno Matematičkom analizom 1, Matematičkom analizom 2, Matematičkom analizom 3, Kompleksnom analizom i Uvodom u topologiju.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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

1. Provjeriti je li zadana funkcija metrika, navesti primjere metričkih prostora, analizirati jesu li zadane metrike

topološki ili uniformno ekvivalentne

2. Analizirati zadaje li dana familija skupova topologiju, ili bazu za neku topologiju
3. Riješiti zadatke određivanja interiora i zatvarača skupa u topološkom i metričkom prostoru
4. Konstruirati metrički prostor pomoću produkta metričkih prostora, te uzimanjem potprostora metričkog prostora
5. Analizirati separaciona svojstva topoloških prostora, demonstrirati da metrički prostor zadovoljava sve aksiome separacije
6. Provjeriti vrijede li u metričkom prostoru aksiomi prebrojivosti i separabilnost
7. Riješiti zadatke određivanja limesa i gomilišta niza točaka, razlikovati konvergentne i Cauchy-eve nizove, provjeriti je li prostor potpun
8. Istražiti neprekidnost i uniformnu neprekidnost funkcije između metričkih prostora, razlikovati običnu od uniformne konvergencije niza funkcija
9. Analizirati je li prostor povezan i kompaktan, usporediti različite karakterizacije kompaktnosti

1.4. Okvirni sadržaj predmeta

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 \mathbb{R}^n .

1.5. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | predavanja |
| <input type="checkbox"/> | seminari i radionice |
| <input checked="" type="checkbox"/> | vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e-učenje |
| <input type="checkbox"/> | terenska nastava |
| <input type="checkbox"/> | praktična nastava |
| <input type="checkbox"/> | praktikumaska nastava |

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> | multimedija i mreža |
| <input type="checkbox"/> | laboratorijski rad |
| <input type="checkbox"/> | projektna nastava |
| <input type="checkbox"/> | mentorski rad |
| <input checked="" type="checkbox"/> | konzultativna nastava |
| <input type="checkbox"/> | ostalo |

1.6. Komentari

1.7. Obaveze studenata i način vrednovanja obveza

Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određeni broj bodova na svakoj aktivnosti i položiti završni ili popravni ispit.

Pohađanje nastave je obavezno i nastavnik vodi evidenciju pohađanja za svakoga studenta. Svaki je student obavezan prisustvovati na barem 70% predavanja i vježbi. Osim prisustvovanja klasičnoj nastavi na predavanjima i vježbama, studenti su dužni koristiti sustav za učenje MudRi (<http://mudri.uniri.hr>) i **svakodnevno provjeravati svoju fakultetsku elektroničku poštu.**

2. SUSTAV OCJENJIVANJA

2.1. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tokom nastave i na završnom/popravnom ispitu.

Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tokom nastave je 70 (ocjenjuju se dolje opisane aktivnosti studenata). Kroz sve aktivnosti tokom nastave treba ukupno skupiti odgovarajući broj ocjenskih bodova da bi se moglo pristupiti završnom/popravnom ispitu.

Studenti koji tokom nastave ostvare iznos ocjenskih bodova koji ih svrstavaju u kategoriju FX (30 do 39,9 na preddiplomskom/40 do 49,9 na diplomskom) imaju mogućnost tri izlaska na popravni ispit i mogu ukupno dobiti samo ocjenu 2 (E).

Završni ispit i popravni završni ispit su usmeni ispiti (s pisanjem koncepta odgovora na papiru), na kojima se ispituju i teorija i zadaci. Na završnom ispitu moguće je ostvariti najviše 30 bodova, a ispitni prag je 50%. Na popravnom završnom ispitu moguće je ostvariti najviše 10 bodova, a ispitni prag je 66%, tj. treba točno odgovoriti na dva od tri zadana pitanja (to su lakša pitanja nego na običnom završnom, tj. to su pitanja za ocjenu 2 (E)).

NAČIN PRAĆENJA I OCJENJIVANJA STUDENATA TOKOM NASTAVE

KOLOKVIJI (ukupno **56** bodova): Organizirat će se **dva kolokvija** koji će uključivati i teorijska pitanja (definicije) i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na vježbama.

Na svakom kolokviju student može ostvariti najviše **28** bodova (pri tome se kolokvij može bodovati npr. od 0 do 100 bodova, a onda se rezultat studenta pretvori u postotak i pomnoži s 28 da se dobiju bodovi koji ulaze u konačnu ocjenu). Svaki student na kraju semestra ima pravo pristupiti popravku najviše jednog kolokvija. Pritom će se rezultat popravka kolokvija uzimati kao konačan. **Popravak kolokvija održat će se u srijedu, 31.1.2018, od 10:00 do 12:00 u sobi O-360.**

KVIZOVI (vrlo kratki testovi) (**10** bodova): Jednom tjedno, preko sustava Mudri, 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. Zato je svakom studentu u interesu da rješava domaću zadaću na vrijeme!

Bit će barem 10 kvizova u toku semestra (može ih biti više od 10) i oni se mogu održavati i u toku vježbi i u toku predavanja. Svaki student može ostvariti ukupno najviše 10 bodova iz kvizova u toku semestra. **Popravaka za kvizove nema, ali dva najgora rezultata kviza neće se računati u konačnu ocjenu kvizova.**

SUDJELOVANJE U NASTAVI (4 boda): Sudjelovanje na nastavi obuhvaća prisustvovanje nastavi i odgovaranje na postavljena pitanja i/ili rješavanje zadataka na ploči. Od studenata se očekuje da na nastavu dolaze na vrijeme, i ne odlaze prije završetka nastave, te da se prema profesoricu i asistentici obraćaju s poštovanjem. Kroz ovu aktivnost student će sakupiti 4 ocjenska boda. Za narušavanje pravila, npr. za odlazak s nastave odmah poslije kviza, student gubi bodove za aktivnost i time gubi pravo pristupa završnom ispitu, bez obzira na ostale bodove.

2.2. Minimalni uvjeti za pristup ispitu

AKTIVNOST KOJA SE BODUJE	MINIMALNI BROJ BODOVA ZA IZLAZAK NA ZAVRŠNI ISPIT	MINIMALNI BROJ BODOVA ZA IZLAZAK NA POPRAVNI ZAVRŠNI ISPIT
Kolokvij 1 (maksimalno 28)	15.5	11.5
Kolokvij 2 (maksimalno 28)	15.5	11.5
Kvizovi (maksimalno 10)	5	3
Sudjelovanje u nastavi (4)	4	4
UKUPNO: 70 bodova	40	30
OSTALI UVJETI:		

2.3. Formiranje konačne ocjene

Na temelju ukupnog zbroja ocjenskih bodova stečenih tijekom nastave i na popravnom/završnom ispitu određuje se konačna ocjena prema sljedećoj raspodjeli:

OCJENA	PREDDIPLOMSKI STUDIJ	DIPLOMSKI STUDIJ
5 (A)	od 80 do 100 ocjenskih bodova	od 90 do 100 ocjenskih bodova
4 (B)	od 70 do 79,9 ocjenskih bodova	od 80 do 89,9 ocjenskih bodova
3 (C)	od 60 do 69,9 ocjenskih bodova	od 70 do 79,9 ocjenskih bodova
2 (D)	od 50 do 59,9 ocjenskih bodova	od 60 do 69,9 ocjenskih bodova
2 (E)	od 40 do 49,9 ocjenskih bodova	od 50 do 59,9 ocjenskih bodova
1 (FX)	od 30 do 39,9 ocjenskih bodova	od 40 do 49,9 ocjenskih bodova
1 (F)	od 0 do 29,9 ocjenskih bodova	od 0 do 39,9 ocjenskih bodova

3. LITERATURA

3.1. Obavezna literatura

- 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 PREDMETU

4.1. Pohađanje nastave

Od studenata se očekuje redovito prisustvovanje i aktivno sudjelovanje u svim oblicima nastave. Studenti su obavezni prisustvovati na 70% predavanja i vježbi. Ukoliko se kratka provjera znanja (kviz) održava na početku sata, student ne smije poslije kviza napustiti nastavu, jer mu se u tom slučaju kviz ne računa, i smatra se da je s nastave izostao.

Student je dužan informirati se o nastavi s koje je izostao, i o svim zadacima koji su pritom zadani. Korištenje mobitela tokom nastave, na kolokvijima, kvizovima i ispitima je zabranjeno. Studenti su dužni poštovati norme Etičkog kodeksa Sveučilišta u Rijeci.

4.2. Način informiranja studenata

Studenti će obavijesti o kolegiju dobivati na sustavu Mudri (forumi, poruke i sl.). Na sustavu Mudri će također biti objavljeni zadaci za domaću zadaću i sve obaveze koje studenti moraju izvršavati tokom semestra, kao i bodovi ostvareni na svim aktivnostima. Odgovornost je studenta da redovito provjerava stranicu ovog kolegija na Mudri-ju i svoju fakultetsku elektroničku poštu, kako bi bio pravovremeno informiran.

4.3. Ostale relevantne informacije

Od studenata se očekuje visok stupanj samostalnosti i odgovornosti u radu. Također, od studenta se očekuje poznavanje engleskog jezika (čitanje i razumijevanje teksta na engleskom jeziku). Kopije svojih radova (kvizova, zadaća) studenti trebaju zadržati dok ne polože završni ispit iz kolegija.

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. U zadnjem tjednu nastave tekućega semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog predmeta. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima iz ovog predmeta.

4.5. Ispitni rokovi

<i>Zimski</i>	8. 2. 2018. (četvrtak), u 10 sati
	22. 2. 2018. (četvrtak), u 10 sati
<i>Proletni izvanredni</i>	27. 3. 2018. (utorak), u 14 sati
<i>Ljetni</i>	
<i>Jesenski izvanredni</i>	

5. RASPORED IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMskoj GODINI 2017./2018.*

DATUM	VRIJEME	VRSTA NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
4.10.2017.	18:15-19:45	P	Uvod. Metrički prostor	svi	O-S31
6.10.2017.	10:15-11:45	P	Primjeri metričkih prostora. Omeđeni i potpuno omeđeni	svi	O-S31
11.10.2017.	18:15-19:45	AV	Metrički prostor. Primjeri metričkih prostora. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori.	svi	O-S31
13.10.2017.	10:15-11:45	P	Topologija - otvoreni skupovi u metričkom prostoru	svi	O-S31

18.10.2017.	18:15-19:45	AV	Topologija - otvoreni skupovi u metričkom prostoru	svi	O-S31
20.10.2017.	10:15-11:45	P	Ekvivalentne metrike. Produkt prostora. Potprostor metričkog prostora	svi	O-S31
25.10.2017.	18:15-19:45	AV	Ekvivalentne metrike. Produkt prostora. Potprostor metričkog prostora	svi	O-S31
27.10.2017.	10:15-11:45	P	Topološki prostori	svi	O-S31
1.11.2017.			Svi sveti, praznik, nema nastave		
3.11.2017.	10:15-11:45	AV	Topološki prostori	svi	O-S31
8.11.2017.	18:15-19:45	AV	Topološki prostori, nastavak	svi	O-S31
10.11.2017.	10:15-11:45	P	Baza topologije	svi	O-S31
15.11.2017.	18:15-19:45	AV	Baza topologije	svi	O-S31
17.11.2017.	10:15-11:45	P	Interior i zatvarač skupa	svi	O-S31
22.11.2017.	18:15-19:45	AV	Interior i zatvarač skupa	svi	O-S31
24.11.2016.	10:15-11:45	P	Separabilnost. Produkt i kvocijent topološkog prostora	svi	O-S31
29.11.2017.	18:15-19:45	AV	Separabilnost. Produkt i kvocijent topološkog prostora	svi	O-S31
1.12.2017.	10:15-11:45	P	Aksiomi separacije	svi	O-S31
6.12.2017.	18:00-20:00		1. kolokvij	svi	O-S31
8.12.2017.	10:15-11:45	P	Konvergencija nizova	svi	O-S31
13.12.2017.	18:15-19:45	AV	Aksiomi separacije	svi	O-S31
15.12.2017.	10:15-11:45	P	Podnizovi i konvergencija. Nizovi funkcija. Cauchyjevi nizovi	svi	O-S31
20.12.2017.	18:15-19:45	AV	Konvergencija nizova. Podnizovi. Nizovi funkcija. Cauchyjevi nizovi	svi	O-S31
22.12.2017.	10:15-11:45	P	Potpun metrički prostor. Banachov teorem o fiksnoj točki	svi	O-S31
10.1.2018.	18:15-19:45	AV	Cauchyjevi nizovi. Potpun metrički prostor.	svi	O-S31
12.1.2018.	10:15-11:45	P	Neprekidna preslikavanja. Uniformna neprekidnost	svi	O-S31
17.1.2018.	18:15-19:45	AV	Neprekidna preslikavanja. Uniformna neprekidnost.	svi	O-S31
19.1.2018.	10:15-11:45	P	Povezanost prostora. Kompaktnost	svi	O-S31
24.1.2018.	18:15-19:45	AV	Povezanost prostora. Kompaktnost.	svi	O-S31
26.1.2018.	10:00-12:00		2. kolokvij	svi	O-S31
31.1.2018.	10:00-12:00		Popravni kolokvij		O-360

*Moguća su manja odstupanja u realizaciji rasporeda tema na ovom spisku.

P – predavanja

AV – auditorne vježbe