

## DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

Opće informacije		
<b>Naziv predmeta</b>	Slučajni procesi	
<b>Studijski program</b>	Diplomski studij <i>Diskretna matematika i primjene</i>	
<b>Godina</b>	II.	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Web stranica predmeta</b>	Merlin, Odjel za matematiku, Slučajni procesi	
<b>Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku</b>	Da	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0
<b>Nositelj predmeta</b>	<b>Ime i prezime</b>	Dr. sc. Ivana Slamić
	<b>Ured</b>	O-321
	<b>Vrijeme za konzultacije</b>	Četvrtak 10:00-11:00, 13:00-14:00
	<b>Telefon</b>	051/584-672
	<b>e-adresa</b>	islamic@math.uniri.hr
<b>Suradnici na predmetu</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 predmeta

Cilj ovog kolegija je upoznati studente s osnovnim pojmovima teorije slučajnih procesa. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati funkcije izvodnice i konvolucije, te analizirati njihova osnovna svojstva
- opisati jednostavan proces grananja
- opisati granične distribucije i dokazati teorem neprekidnosti
- definirati jednostavnu slučajnu šetnju i analizirati njena osnovna svojstva
- opisati konstrukciju Markovljevih lanaca
- opisati dekompoziciju prostora stanja Markovljevog lanca
- definirati prolaznost, povratnost i periodičnost
- opisati invarijantne mjere i stacionarne distribucije
- definirati i analizirati Markovljeve lance s neprekidnim vremenom
- navesti osnove teorije obnavljanja

#### 1.2. Korelativnost i korespondentnost predmeta

Program kolegija je u korelaciji s ostalim kolegijima iz matematike, posebno kolegijima *Uvod u vjerojatnost i matematičku statistiku*, *Statistika*, *Teorija vjerojatnosti*.

#### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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

- argumentirano koristiti funkcije izvodnice i njihova svojstva u proučavanju slučajnih procesa
- analizirati jednostavne procese grananja i njihova svojstva
- analizirati granične distribucije i teorem neprekidnosti
- argumentirano analizirati svojstva jednostavne slučajne šetnje
- argumentirano provesti konstrukciju Markovljevog lanca
- opisati dekompoziciju prostora stanja Markovljevog lanca
- ispitati svojstva prolaznosti, povratnosti i periodičnosti za Markovljeve lance
- analizirati Markovljeve lance s neprekidnim vremenom i njihova svojstva
- opisati osnovne pojmove i rezultate teorije obnavljanja
- matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta

#### 1.4. Okvirni sadržaj predmeta

Funkcije izvodnice. Konvolucije. Jednostavan proces grananja. Granične distribucije i teorem neprekidnosti. Jednostavna slučajna šetnja. Vremena zaustavljanja. Konstrukcija Markovljevih lanaca. Dekompozicija prostora stanja. Princip disekcije. Prolaznost i povratnost. Periodičnost. ApSORPCIJSKE vjerojatnosti. Invarijantne mjere i stacionarne distribucije. Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom. Jednadžba unatrag i generirajuća matrica. Metoda Laplaceove transformacije. Poissonov proces. Procesi obnavljanja.

#### 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

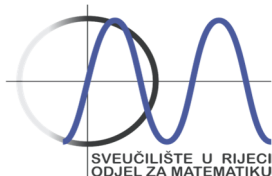
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određeni broj bodova na svakoj aktivnosti i položiti završni ispit.

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, vježbama i seminarima, studenti su dužni koristiti sustav za učenje Merlin i **svakodnevno provjeravati svoju fakultetsku elektroničku poštu.**

## 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 završnom pristup ispitu. Na završnom ispitu moguće je ostvariti



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
ODJEL ZA MATEMATIKU

**Sveučilište u Rijeci • Odjel 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](mailto:math@math.uniri.hr)

maksimalno **30** bodova. Prag prolaznosti na završnom ispitu ne može biti manji od 50%. 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.

**KOLOKVIJI (60 bodova)** Tijekom semestra održat će se **dva kolokvija** vezanih uz teme koje su obrađene na predavanjima i vježbama. Na svakom kolokviju student može ostvariti najviše **30** bodova.

**DOMAĆE ZADAĆE (10 bodova)** Tijekom semestra biti će zadani zadaci za samostalni rad čija rješenja student predaje u pismenom obliku te prezentira usmeno. Na ovoj aktivnosti moguće je ostvariti najviše **10** bodova.

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

AKTIVNOST KOJA SE BODUJE	MINIMALNI BROJ BODOVA
KOLOKVIJI	<b>30</b>
DOMAĆE ZADAĆE	<b>5</b>
<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.I.Resnick, *Adventures in Stochastic Processes*, Birkhauser, Boston, 1992.
2. D.Nualart, *Stochastic Processes*, Universitat de Barcelona, 2003.  
(<http://orfeu.mat.ub.es/~nualart/StochProc.pdf>)

### 3.2. Dodatna literatura

1. W.Feller, *An Introduction to Probability Theory and Applications*, J.Wiley, New York, 1966.
2. N.Sarapa, *Teorija vjerojatnosti*, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
3. J.Mališić, *Slučajni procesi, teorija i primjena*, Građevinska knjiga, Beograd, 1989.
4. J.R.Norris, *Markov Chains*, Cambridge University Press, 1997.
5. N.U.Prabhu, *Stochastic Processes. Basic Theory and Its Application*, World Scientific Publishing Company, 2008.

#### 4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

##### 4.1. Pohađanje nastave

Studenti smiju izostati s najviše 30% predavanja i s najviše 30% vježbi te 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 predmeta

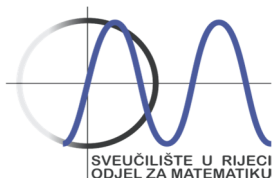
Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Odjela za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog predmeta. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti studenata iz ovog predmeta.

##### 4.5. Ispitni rokovi

<i>Ljetni</i>	21.6. 2019. u 10 sati 5.7. 2019. u 10 sati
<i>Jesenski izvanredni</i>	6.9. 2019. u 10 sati

#### 5. SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMSKOJ GODINI 2018/2019.

DATUM	VRIJEME	OBLIK NASTAVE	NAZIV TEME	GRUPA	PROSTORIJA
8.3.2019.	12:15-13:45	P	Funkcije izvodnice.	svi	O-335
8.3.2019.	14:00-15:30	AV	Funkcije izvodnice.	svi	O-335
15.3.2019.	12:15-13:45	P	Jednostavan proces grananja.	svi	O-335
15.3.2019.	14:00-15:30	AV	Jednostavan proces grananja.	svi	O-335
22.3.2019.	12:15-13:45	P	Konvolucije.	svi	O-335
22.3.2019.	14:00-15:30	AV	Konvolucije.	svi	O-335
29.3.2019.	12:15-13:45	P	Granične distribucije i teorem neprekidnosti.	svi	O-335
29.3.2019.	14:00-15:30	AV	Granične distribucije.	svi	O-335
5.4.2019.	12:15-13:45	P	Jednostavna slučajna šetnja.	svi	O-335
5.4.2019.	14:00-15:30	AV	Jednostavna slučajna šetnja I	svi	O-335
12.4.2019.	12:15-13:45	P	Vremena zaustavljanja.	svi	O-335
12.4.2019.	14:00-15:30	AV	Jednostavna slučajna šetnja II	svi	O-335
19.4.2019.	12:15-13:45	P	Konstrukcija Markovljevih lanaca.	svi	O-335



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
ODJEL ZA MATEMATIKU

**Sveučilište u Rijeci • Odjel 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](mailto:math@math.uniri.hr)

19.4.2019.	14:00-15:30	AV	<b>1.kolokvij</b>	svi	O-335
26.4.2019.	12:15-13:45	P	Princip disekcije. Prolaznost i povratnost.	svi	O-335
26.4.2019.	14:00-15:30	AV	Markovljevi lanci I.	svi	O-335
3.5.2019.	12:15-13:45	P	Prolaznost i povratnost.	svi	O-335
3.5.2019.	14:00-15:30	AV	Markovljevi lanci II.	svi	O-335
10.5.2019.	12:15-13:45	P	Dekompozicija prostora stanja. Periodičnost. Apsorpcijske vjerojatnosti. Invarijantne mjere i stacionarne distribucije.	svi	O-335
10.5.2019.	14:00-15:30	AV	Dekompozicija prostora stanja. Apsorpcijske vjerojatnosti.	svi	O-335
17.5.2019.	12:15-13:45	P	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom. Jednadžba unatrag i generirajuća matrica.	svi	O-335
17.5.2019.	14:00-15:30	AV	Invarijantne mjere i stacionarne distribucije.	svi	O-335
17.5.2019.	12:15-13:45	P	Metoda Laplaceove transformacije.	svi	O-335
17.5.2019.	14:00-15:30	AV	Prolaznost u povratnost Markovljevih lanaca.	svi	O-335
24.5.2019.	12:15-13:45	P	Poissonov proces.	svi	O-335
24.5.2019.	14:00-15:30	AV	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	svi	O-335
31.5.2019.	12:15-13:45	P	Procesi obnavljanja.	svi	O-335
31.5.2019.	14:00-15:30	AV	Poissonov proces.	svi	O-335
7.6.2019.	12:15-13:45	P	Procesi obnavljanja.	svi	O-335
7.6.2019.	14:00-15:30	AV	<b>2.kolokvij</b>	svi	O-335

*Moguća su manja odstupanja u realizaciji izvedbenog plana.*

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