

KLASA: 007-01/24-03/02
URBROJ: 2170-137-01-24-271
Rijeka, 15. listopada 2024.

Na temelju članka 34. Statuta Sveučilišta u Rijeci (KLASA: 030-01/23-01/05, URBROJ: 2170-137-01-23-2 od 2. listopada 2023. godine), članka 18. Pravilnika o cjeloživotnom obrazovanju Sveučilišta u Rijeci (KLASA: 030-01/24-01/16, URBROJ: 2170-137-01-24-1 od 28. svibnja 2024. godine) te Mišljenja Povjerenstva za cjeloživotno obrazovanje (KLASA: 644-07/24-01/66, URBROJ: 2170-137-12-24-7 od 8. listopada 2024. godine) Senat Sveučilišta u Rijeci na svojoj 99. sjednici održanoj dana 15. listopada 2024. godine donosi sljedeću

ODLUKU

o usvajanju programa cjeloživotnog obrazovanja pod nazivom „Statistika“ (strateška mikrokvalifikacija), Fakulteta za matematiku

I.

Senat donosi Odluku o usvajanju programa cjeloživotnog obrazovanja pod nazivom „Statistika“ (strateška mikrokvalifikacija). Nositelj i izvoditelj programa je Fakultet za matematiku.

II.

Program cjeloživotnog obrazovanja pod nazivom „Statistika“ je program stručnog usavršavanja s ECTS bodovima. Završetkom programa stječe se 30 ECTS bodova.

III.

Program cjeloživotnog obrazovanja iz točke I. ove Odluke, čini sastavni dio ove Odluke.

IV.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.



REKTORICA
prof. dr. sc. Shjezana Prijić-Samaržija

DOSTAVITI:

1. Fakultetu za matematiku,
2. Povjerenstvu za cjeloživotno obrazovanje Sveučilišta u Rijeci,
3. Centru za studije i cjeloživotno obrazovanje,
4. Pismohrani, ovdje.

OBRAZAC ZA OPIS PROGRAMA CJELOŽIVOTNOG OBRAZOVANJA

Programi cjeloživotnog obrazovanja s ECTS bodovima

OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU CJELOŽIVOTNOG OBRAZOVANJA	
Naziv programa	Statistika
Vrsta programa (odabрати vrstu programa)	<input type="checkbox"/> a) Razlikovni program <input checked="" type="checkbox"/> b) Program stručnog usavršavanja s ECTS bodovima <input type="checkbox"/> c) Program ovlaštenog tijela s ECTS bodovima
Područje programa (znanstveno/umjetničko)	Prirodne znanosti
Razina programa (ako je primjenjivo)	Diplomski
Obujam programa (ECTS bodovi)	30
Trajanje programa	2 semestra
Nositelj programa	Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci
Izvoditelj/i programa	Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci
Voditelj programa	prodekan za nastavu i studente (po funkciji)

1. UVOD

1.1. Razlozi za pokretanje programa

Osnovni razlog za pokretanje programa je odgovor na potrebe gospodarstva, znanosti i društva u cjelini. U današnjem digitalnom dobu kojeg karakterizira ubrzano generiranje sve veće količine podataka (big data), prikupljanje, priprema, analiza i interpretacija podataka postaju sve važniji u donošenju odluka i organizaciji poslovnih i drugih sustava. Znanja, vještine i kompetencije iz područja matematike i statistike neophodna su u analizi i interpretaciji podataka. Iz tog razloga na tržištu postoji široka potražnja za edukacijom iz matematičke statistike. Također, statističke metode predstavljaju važan dio znanstvenog rada u brojnim područjima znanosti, pa matematičari, posebno oni s dodatnom edukacijom iz područja statistike, mogu biti vrlo korisni kao dio istraživačkog tima u velikom broju znanstvenih područja. Obrazovanje matematičara koji su dodatno educirani u području statistike imat će pozitivan utjecaj na privredu, a također će povećati zapošljivost polaznika ove mikrokvalifikacije, koja je ionako velika za matematičare u Republici Hrvatskoj i cijeloj Europskoj Uniji.

1.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru

Statistika ima puno primjena u gospodarstvu, a također i u svim područjima i poljima znanosti u kojima se provode eksperimenti i analiziraju podaci. Zbog toga će ovom mikrokvalifikacijom polaznici steći znanja, vještine i kompetencije koje će moći koristiti u velikom broju privrednih subjekata, a također potencijalno i u znanstvenom i stručnom radu u raznim područjima znanosti.

Fakultet za matematiku izvodi programe cjeloživotnog obrazovanja Osnove statističke obrade podataka, koji se provodi kroz 20 sati nastave, i Primijenjena statistika upotrebom programskog jezika R, koji se provodi kroz

30 sati nastave. Za te programe poseban su interes pokazale firme iz područja farmaceutske industrije, a također i ustanove iz javnog sektora, posebno one vezane za javno zdravstvo, pa će i ovaj program cjeloživotnog obrazovanja biti od interesa za te djelatnosti, ali i mnoge druge u kojima se koristi statistika.

1.2.1. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo)

U suradnji s gospodarstvom izvodit će se kolegij programa koji ima naziv Challenge, u okviru kojeg će polaznici programa primjenom matematike i statistike modelirati i analizirati problem iz gospodarstva. Na taj će se način polaznici programa upoznati s načinom rada u gospodarstvu i problemima koji se u gospodarstvu trebaju rješavati, a gospodarstvenici će se upoznati s polaznicima ovog programa i načinima na koje matematičari sa znanjima, vještinama i kompetencijama iz područja statistike mogu unaprijediti rad u gospodarstvu.

1.2.2. Usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruženja (preporuke)

Sva relevantna udruženja matematičara, od lokalnog Društva matematičara i fizičara u Rijeci, do nacionalnog Hrvatskog matematičkog društva te Europskog matematičkog društva (European Mathematical Society) i međunarodnog matematičkog udruženja (International Mathematical Union) u ciljevima imaju promoviranje primjene matematike u privredi. Pri osmišljavanju programa uzet je u obzir i izvor Tuning Educational Structures in Europe (<http://www.unideusto.org/tuningeu/>).

1.2.3. Navesti moguće partnere/korisnike izvan visokoškolskog sustava koji su iskazali interes za program

Na Sveučilišnom diplomskom studiju Diskretna matematika i primjene u suradnji s privredom izvodi se kolegij Seminar primijenjene diskretne matematike. Ta suradnja proširit će se na izvođenje ovog programa.

1.3. Institucijska strategija razvoja programa cjeloživotnog učenja (usklađenost sa Strategijom institucije)

Program je usklađen je sa Strategijom Sveučilišta u Rijeci 2021. – 2025., koju je Vijeće Odjela za matematiku na 37. sjednici, održanoj 17. ožujka 2021. godine prihvatilo kao strateški dokument Odjela za matematiku Sveučilišta u Rijeci (sada Fakultet za matematiku Sveučilišta u Rijeci). Razvoj programa cjeloživotnog obrazovanja ima važno mjesto u Strategiji Sveučilišta. Posebno, jedan od ciljeva Strategije s kojim je usklađen ovaj program je cilj Razvijati praktične kompetencije studenata, u dijelu Učenje i poučavanje. Program je također usklađen s ciljem Ponuditi edukativne programe za gospodarstvo i zajednicu, u dijelu Transfer znanja i regionalna uključenost.

1.4. Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača

Ukoliko će kadrovske mogućnosti to dozvoljavati, u budućnosti se može razmotriti mogućnost uključivanja ovog programa u YUFE obrazovnu ponudu Minora.

2. OPIS PROGRAMA CJELOŽIVOTNOG PROGRAMA

2.1. Ishodi učenja na razini programa

Nakon završenog programa mikrokvalifikacije Statistika polaznici će:

- moći argumentirano primijeniti znanja iz statistike u rješavanju problema,
- moći provesti postupak testiranja statističkih hipoteza i primijeniti metode statističke obrade podataka sa ili bez upotrebe odgovarajućih računalnih programa,

- biti osposobljeni za dizajniranje i analiziranje eksperimenata te rješavati problem uz upotrebu odgovarajućih računalnih programa,
- moći matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula obrađenih u okviru kolegija ovog programa mikrokvalifikacije,
- biti osposobljeni za argumentiranu uporabu usvojenih teorema, postupaka i formula u rješavanju zadataka.

2.2. Uvjeti za upis programa

Ovaj program mogu upisati osobe koje su završile sveučilišni prijediplomski studij matematike na bilo kojem od hrvatskih ili inozemnih sveučilišta.

Budući će se program izvoditi na razini diplomskog studija matematike, za praćenje kolegija ovog programa potrebno znanje na razini onog koje se stječe na prijediplomskim studijima matematike. Stoga program mogu upisati i osobe koje su završile neki drugi sveučilišni prijediplomski studij i pritom stekli minimalno 100 ECTS bodova iz matematičkih kolegija, što se utvrđuje na temelju dostavljenih dokumenata.

2.2.1. Navesti studijske programe predlagачa ili drugih institucija u RH s kojih je moguć upis na predloženi program (ispunjava se samo za programe pod točkom b) Razlikovni program u postupku stjecanja akademskog naziva (ako je primjenjivo))

2.3. Popis kolegija i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati nastave i brojem ECTS bodova (Tablica 1.)

POPIS KOLEGIJA/MODULA						
Semestar/trimestar: zimski						
MODUL	KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS
Obvezni kolegiji	Dizajniranje i analiza eksperimenata	doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović	30	15	15	6
	Teorija vjerojatnosti	izv. prof. dr. sc. Danijel Krizmanić	30	30	0	6
Semestar/trimestar: ljetni						
MODUL	KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS
Obvezni kolegiji	Challenge – Statistika	prof. dr. sc. Dean Crnković, doc. dr. sc. Ivana Slamić	0	30	15	6
	Matematička statistika	doc. dr. sc. Ivana Slamić	30	30	0	6
Izborni kolegiji	Slučajni procesi	izv. prof. dr. sc. Danijel Krizmanić	30	30	0	6
	Statistički praktikum	doc. dr. sc. Ivana Slamić	15	30	15	6

Napomena: Za svaki kolegij potrebno je izraditi opis kolegija (Tablica 2.)

2.4. Struktura programa, ritam pohađanja i obveze polaznika

Program se u pravilu izvodi u dva semestra. Da bi završili program, polaznici moraju položiti obvezne kolegije i jedan od izbornih kolegija i time steći 30 ECTS bodova.

2.4.1. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar

(ispunjava se obavezno za programe pod točkom b) Razlikovni program u postupku stjecanja akademskog naziva)

/

2.5. Obrazložiti multidisciplinarnost/interdisciplinarnost programa (ako je primjenjivo)

Program je primjenjiv za stručnjake iz raznih područja znanosti i gospodarstva.

2.6. Način izvođenja programa (moguće je predvidjeti više načina izvođenja programa)

☒ učionička nastave☐ online nastava☐ hibridna nastava

2.6.1. Obrazložiti svrhu izvođenja programa online ili hibridno

2.6.2. Obrazložiti postojanje uvjeta za izvođenje programa online ili hibridno (dostupnost sustava za učenje na daljinu, infrastrukture i dr.)

2.7. Jezik izvedbe programa

☒ hrvatski jezik☒ engleski jezik☐ drugo: _____

2.8. Uvjeti za završetak programa

Program mikrokvalifikacije završava polaganjem svih kolegija, odnosno izvršenjem svih nastavnih obveza, te ispunjenjem zahtjeva za izdavanjem potvrde o završetku programa.

2.9. Način praćenja kvalitete i uspješnosti programa (poveznica na procedure koje se primjenjuju)

Pokazatelji uspješnosti kvalitete rada na programu i stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija će biti rezultati evaluacije nastave od strane polaznika programa te analize povratne informacije od strane partnera iz javnog i privatnog sektora, gdje je primjenjivo.

Prilog 1. Materijalni i kadrovski uvjeti za izvođenje programa**Prilog 2. Financijski plan**

Tablica 2. Opis kolegija

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović		
Naziv kolegija	Dizajniranje i analiza eksperimenata		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	15	15
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabрати i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	zimski		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
<p>Osnovni cilj kolegija je upoznati studente s postupcima dizajniranja i analize eksperimenata i osposobiti ih za provođenje tih postupaka u konkretnim situacijama. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none">• opisati osnovne principe i tehnike dizajniranja eksperimenata;• definirati i analizirati neke standardne eksperimentalne dizajne;• opisati i analizirati model za dizajne s jednim izvorom varijacije;• opisati i analizirati kontraste;• definirati i usporediti metode višestruke usporedbe;• analizirati metode provjere pretpostavki modela;• analizirati eksperimente s dva i više ukrštenih tretmanskih faktora;• definirati i analizirati potpune blok dizajne;• aktualizirati znanje o osnovnim pojmovima iz teorije dizajna;• opisati i analizirati osnovne pojmove koji se javljaju u statističkoj teoriji dizajna.			
1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija			
<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će:</p> <ol style="list-style-type: none">11. opisati i argumentirano primijeniti osnovne principe i tehnike dizajniranja i analize eksperimenata u konkretnim problemima iz ovog područja (A7, B7, E5, F5);12. analizirati model za dizajne s jednim izvorom varijacije (A7, B7, E4, F5);13. analizirati i argumentirano primijeniti metode višestruke usporedbe (A7, B7, E4, F5);14. analizirati modele za dva tretmanska faktora (A7, B7, E4, F5);15. koristiti odgovarajući programski paket za rješavanje problema iz ovog područja (A7, B7, E4, F5);16. analizirati osnovne pojmove iz statističke teorije dizajna (A7, B7, E4, F5);17. primijeniti i upotrijebiti osnovne pojmove iz statističke teorije dizajna na konkretnim primjerima (A7, B7, E4, F5);18. matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A7, B7, E4, F5).			
1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija			
<p>Osnovni principi i tehnike. Planiranje eksperimenta. Neki standardni eksperimentalni dizajni. Dizajni s jednim izvorom varijacije. Kontrasti. Metode višestruke usporedbe. Provjera pretpostavki modela. Eksperimenti s dva i više ukrštena tretmanska faktora. Potpuni blok dizajni. Statistička teorija dizajna.</p>			

1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)

/

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave

- ☒ učionička nastava
☐ online nastava
☐ hibridna nastava

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje¹ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt	0.5	Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- Dean, D. Voss: Design and Analysis of Experiments, Springer, 1999.
- D.C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 5th Edn. J. Wiley., 2004.

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- W.Feller, An Introduction to Probability Theory and Application, J.Wiley, New York, 1966.

¹ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

2. N.Sarapa, Vjerojatnost i statistika, II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
3. C.M.Grinstead, J.L.Snell, Introduction to Probability, American Mathematical Society, 1997.
<http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/ma217/book-5-17-03.pdf>
4. K.L.Chung, A Course in Probability Theory, Academic Press, 2000.
5. R.Durrett, Probability: theory and examples, Duxbury Press, Belmont, 1996

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.

OPĆE INFORMACIJE

Nositelj kolegija	izv. prof. dr. sc. Danijel Krizmanić		
Naziv kolegija	Teorija vjerojatnosti		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabrati i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	zimski		

OPIS KOLEGIJA

1.1. Cilj kolegija

Cilj ovog kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima, metodama i rezultatima teorije vjerojatnosti. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati mjeru i opisati osnovne primjere prostora s mjerom,
- definirati Lebesgueovu mjeru i analizirati njena svojstva,
- definirati integral funkcije na prostoru s mjerom i analizirati njegova svojstva,
- definirati slučajne varijable i analizirati njihova osnovna svojstva,
- definirati funkcije distribucije i opisati klasifikaciju slučajnih varijabli,
- definirati matematičko očekivanje i varijancu, te dokazati granične teoreme za matematičko očekivanje,
- opisati osnovne tipove konvergencije slučajnih varijabli te njihove odnose,
- dokazati slabe i jake zakone velikih brojeva,
- opisati konvergenciju redova slučajnih varijabli,
- definirati pojam karakteristične funkcije slučajne varijable te analizirati osnovna svojstva karakterističnih funkcija,
- dokazati klasične centralne granične teoreme.

1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija

Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će:

1. argumentirano primjenjivati svojstva mjere i integrala (A7,B7,C7),
2. analizirati primjere mjera s posebnim naglaskom na Lebesgueovu mjeru (A7,B7,C7),
3. argumentirano koristiti slučajne varijable i njihova svojstva u primjenama iz različitih područja (financije, ekonomija, medicina, podatkovna znanost itd.) (A7, B7, E4, F5),

14. objasniti klasifikaciju slučajnih varijabli (A7, B7, E4, F5),
15. argumentirano primjenjivati granične teoreme za matematičko očekivanje (A7, B7, E4, F5),
16. nabrojati osnovne tipove konvergencije slučajnih varijabli te opisati njihove međusobne odnose (A7, B7, E4, F5),
17. opisati slabe i jake zakone velikih brojeva te konvergenciju redova slučajnih varijabli (A7, B7, E4, F5),
18. argumentirano primjenjivati svojstva karakterističnih funkcija u rješavanju zadataka (A7, B7, E4, F5),
19. argumentirano primjenjivati klasične centralne granične teoreme (A7, B7, E4, F5),
110. matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A7, B7, E4, F5).

1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija

Prsten, algebra, σ -algebra skupova. Borelovi skupovi. Mjera, vanjska mjera. Lebesgueova mjera. Slučajne varijable. Funkcije distribucije. Klasifikacija slučajnih varijabli. Matematičko očekivanje. Granični teoremi za matematičko očekivanje. Konvergencija slučajnih varijabli. Nezavisnost slučajnih varijabli. Zakoni velikih brojeva. Konvergencija redova slučajnih varijabli. Karakteristične funkcije. Centralni granični teoremi.

1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)

/

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave

- ☒ učionička nastava
☐ online nastava
☐ hibridna nastava

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje² rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
-------------------	---	----------------------	--	----------------	--	---------------------	--

² Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. N. Sarapa, Teorija vjerojatnosti, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
2. A. Gut, Probability: A Graduate Course, Springer, New York, 2013.
3. D. L. Cohn, Measure theory, Birkhäuser, New York, 2013.
4. S. Mardešić, Matematička analiza II, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. R. Durrett, Probability: theory and examples, Duxbury Press, Belmont, 1996.
2. S. I. Resnick, A Probability Path, Birkhäuser, New York, 2014.
3. S. Axler, Measure, Integration & Real Analysis, Springer Open, 2020., <https://measure.axler.net/MIRA.pdf>
4. Antonić, M. Vrdoljak, Mjera i integral, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 2001.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.

OPĆE INFORMACIJE

Nositelj kolegija	prof. dr. sc. Dean Crnković, doc. dr. sc. Ivana Slamić		
Naziv kolegija	Challenge – Statistika		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	0	30	15
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabрати i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)			

OPIS KOLEGIJA

1.1. Cilj kolegija

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s nekim mogućnostima primjene matematike i statistike kroz upoznavanje stvarnog sustava iz gospodarstva i nekog problema iz toga sustava koji se može riješiti primjenom matematike i statistike. Cilj je također razvijati sposobnost primjene naprednih metoda statističkog modeliranja pri analizi podataka iz različitih područja (primjerice financijskih, farmaceutskih, medicinskih, hidroloških, meteoroloških, te podataka iz područja genetike, reosiguranja i dr.), matematičkog modeliranja takvih problema kao i komunikacijske i prezentacijske vještine u predstavljanju problema, njihovih modela i rješenja.

1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:

1. izražavati se točno i tečno u govornoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku (D6);
2. upotrebljavati različita komunikacijska sredstva i oblike (D5);
3. primjenom matematike i statistike modelirati problem iz gospodarstva (A6, B6, C4, D5, E4, F4);
4. argumentirano primijeniti metode matematike i statistike pri modeliranju i simuliranju realnih problema uz analizu dobivenih rezultata (A6, B5, C5, D6, E4, F5).

1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija

Seminar se sadržajem oslanja na prethodno odslušane kolegije, iz područja matematike i statistike te predstavlja njihovu nadgradnju. Sadržaj seminara je primjena matematike i statistike u problemima poslovanja privrednih subjekata (npr. analiza poslovnih/proizvodnih procesa).

1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)

/

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave

- ☒ učionička nastava
☐ online nastava
☐ hibridna nastava

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave te ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje³ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	1.5	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	1.5	Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	1.5
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	1.5

³ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika							
Rad polaznika će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada polaznika bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.							
1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)							
Seminar se sadržajem oslanja na kolegije iz područja matematike i statistike te predstavlja njihovu nadgradnju pa obaveznu literaturu, u ovisnosti o temi seminara, čini literatura prethodno položenih kolegija.							
1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)							
<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Albrecher, J. Beirlant, J. L. Teugels, Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects, Wiley, 2017. 2. P.J.Brockwell, R.A.Davis, Introduction to Time Series and Forecasting, Springer, 2016. 3. R. Carmona, Statistical Analysis of Financial Data in R, Springer, 2014. 4. R.Christensen, Advanced Linear Modeling, Springer Verlag, 2001. 5. J. Gentle, Statistical Analysis of Financial Data With Examples In R, CRC Press, 2020. 6. É. Pardoux, Markov Processes and Applications: Algorithms, Networks, Genome and Finance, Wiley, 2008. 7. R. D. Reiss, M. Thomas: Statistical Analysis of Extreme Values with Applications To Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields, Birkhauser Basel, 2001. 							
Dodatna dopunska literatura ovisit će o zadanom problemu, a zadat će je mentor seminarskog rada.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija							
Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru. Također, kontinuirano će se pratiti povratne informacije partnera iz gospodarstva.							

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija	Matematička statistika		
Naziv kolegija	doc. dr. sc. Ivana Slamić		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabрати i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	zimski		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
Cilj ovog kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima, metodama i rezultatima matematičke statistike. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:			
<ul style="list-style-type: none">- prikazati osnovne načine prikaza statističkih podataka;- opisati klasifikaciju statističkih obilježja;- definirati parametre niza statističkih podataka;- analizirati neprekidne slučajne varijable i vektore važne u statistici;			

- definirati procjenitelje, opisati njihova svojstva i metode procjene;
- definirati pouzdane intervale i opisati metode konstrukcije pouzdanih intervala;
- definirati i analizirati testiranje statističkih hipoteza;
- opisati metode testiranja hipoteza;
- osposobiti studente za samostalnu uporabu računalnog programa za statističku obradu podataka.

1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija

11. Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:
12. prikazati dane statističke podatke u tabličnom i grafičkom obliku (A7, B7, E4, F5);
13. objasniti klasifikaciju statističkih obilježja (A7, B7, E4, F5);
14. analizirati neprekidne slučajne varijable i vektore koji se koriste u statistici (A7, B7, E4, F5);
15. argumentirano koristiti procjenitelje i njihova svojstva u okviru konkretnih statističkih modela (A7, B7, E4, F5);
16. primjenom računala konstruirati pouzdane intervale te provesti postupak testiranja statističkih hipoteza (A7, B7, E4, F5);
17. argumentirano primijeniti osnovne metode statističke analize na temelju priključenih podataka uz korištenje računala (A7, B7, E4, F5);
18. matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta (A7, B7, E4, F5).

1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija

Opisna statistika. Neprekidne slučajne varijable i vektori. Uvjetne distribucije i očekivanje. Statistička struktura. Procjena parametara. Pouzdani intervali. Testiranje statističkih hipoteza. ANOVA. Linearni regresijski modeli.

1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)

/

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave

- ☒ učionička nastava
☐ online nastava
☐ hibridna nastava

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje⁴ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)							
Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika							
Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.							
1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)							
1. I. Slamić: Matematička statistika, skripta 2. Ž.Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993. 3. F.Daly, D.J.Hand, M.C.Jones, A.D.Lunn, K.J.McConway, Elements of Statistics, Addison Wesley, 1995.							
1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)							
1. N.Sarapa, Vjerojatnost i statistika, II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1996. 2. R.C.Mittelhammer, Mathematical statistics for economics and business, Springer Verlag, New York, 1996. 3. J.E.Freund, Mathematical Statistics, Prentice Hall, New York, 1992. 4. D.Williams, Weighing the Odds, Cambridge University Press, 2001. 5. R.B.Ash, Lectures on Statistics, University of Illinois, 2007.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija							
Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.							

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija	Slučajni procesi		
Naziv kolegija	izv. prof. dr. sc. Danijel Krizmanić		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabrati i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	zimski		
OPIS KOLEGIJA			

⁴ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

1.1. Cilj kolegija

Cilj ovog kolegija jest 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. Očekivani ishodi učenja kolegija

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:

11. argumentirano koristiti funkcije izvodnice i njihova svojstva u proučavanju slučajnih procesa (A7, B7, E4, F5);
12. analizirati jednostavne procese grananja i njihova svojstva (A7, B7, E4, F5);
13. analizirati granične distribucije i teorem neprekidnosti (A7, B7, E4, F5);
14. argumentirano analizirati svojstva jednostavne slučajne šetnje (A7, B7, E4, F5);
15. argumentirano provesti konstrukciju Markovljevog lanca (A7, B7, E4, F5);
16. opisati dekompoziciju prostora stanja Markovljevog lanca (A7, B7, E4, F5);
17. ispitati svojstva prolaznosti, povratnosti i periodičnosti za Markovljeve lance (A7, B7, E4, F5);
18. analizirati Markovljeve lance s neprekidnim vremenom i njihova svojstva (A7, B7, E4, F5);
19. opisati osnovne pojmove i rezultate teorije obnavljanja (A7, B7, E4, F5);
19. matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta (A7, B7, E4, F5).

1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija

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.

1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)

/

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave

- ☒ učionička nastava
☐ online nastava
☐ hibridna nastava

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> predavanja
<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> seminari i radionice

<input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>
---	---	--

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje⁵ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

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>

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. W.Feller, An Introduction to Probability Theory and Application, 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.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.

OPĆE INFORMACIJE

⁵ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Ivana Slamić		
Naziv kolegija	Statistički praktikum		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	15	30	15
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabrati i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	zimski		

OPIS KOLEGIJA

1.1. Cilj kolegija

Osnovni cilj kolegija jest osposobiti studente za primjenu numeričkih i statističkih programskih paketa u matematičkom modeliranju. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- opisati simulaciju ishoda diskretnih i neprekidnih slučajnih varijabli i vektora;
- opisati i analizirati odabir parametarskog modela te izvršiti prilagodbu podacima;
- opisati i analizirati točkovne i intervalne metode procjene parametara;
- opisati testiranje statističkih hipoteza i jakost testa;
- opisati i analizirati Kolmogorov – Smirnovljev test;
- opisati i analizirati χ^2 –test;
- opisati procjenu razdiobe i parametara statistika metodom Monte Carlo;
- opisati metode (parametarske i neparametarske) usporedbe dviju i više populacija;
- opisati metode provjere hipoteze nezavisnosti i testove o korelaciji za dvodimenzionalna statistička obilježja;
- opisati metode procjene i odabira modela u regresijskoj analizi.

1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:

11. argumentirano izabrati parametarski model i izvršiti prilagodbu podacima (A7, B7, E4, F5);
12. primijeniti Kolmogorov – Smirnovljev i χ^2 - test (A7, B7, E4, F5);
13. argumentirano provesti procjenu razdiobe i parametara statistika metodom Monte Carlo (A7, B7, E4, F5);
14. primijeniti metode usporedbe dviju i više populacija (A7, B7, E4, F5);
15. primijeniti metode provjere hipoteze nezavisnosti i testove o korelaciji za dvodimenzionalna statistička obilježja (A7, B7, E4, F5);
16. primijeniti metode procjene i odabira modela u regresijskoj analizi (A7, B7, E4, F5);
17. koristiti numeričke i statističke programske pakete u matematičkom modeliranju (A7, B7, E4, F5);
18. argumentirano primijeniti metode statističke analize obrađene u okviru kolegiju na podatke iz različitih područja (ekonomija, financije, medicina, genetika, osiguranja itd.) (A7, B7, E4, F5);
19. samostalno analizirati različite metode statističkog modeliranja korištenjem dodatne literature te primijeniti na analizu zadanih podataka iz različitih područja (A7, B7, E4, F5);
110. matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A7, B7, E4, F5).

1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija

Simulacija ishoda diskretnih i neprekidnih slučajnih varijabli, vektora. Odabir parametarskog modela i prilagodba podacima. Točkovne i intervalne metode procjene parametara. Testiranje statističkih hipoteza. Kolmogorov –

Smirnovljev test. χ^2 – test i jakost testa. Procjena razdioba i parametara statistika metodom Monte Carlo. Usporedba dviju populacija (parametarski i neparametarski testovi). Usporedba više populacija (parametarski i neparametarski testovi). Dvodimenzionalna statistička obilježja. Provjera hipoteze nezavisnosti. Testovi o korelaciji. Procjena i odabir modela te testovi o parametrima u regresijskoj analizi. Generalizirani linearni modeli.

Napomena. Stavke *Testiranje statističkih hipoteza, metode procjene parametara te regresijska analiza* nadogradnja su i proširenje na stavke istog ili sličnog naziva iz kolegija *Statistika* te u tom smislu uključuju nove podcjeline.

1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)

/

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave

- ☒ učionička nastava
☐ online nastava
☐ hibridna nastava

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje⁶ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

⁶ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. N. Limić: *Monte Carlo simulacije slučajnih veličina, nizova i procesa*, Element, 2005.
2. C. Robert , G. Casella: *Introducing Monte Carlo Methods with R*, Springer, 2010.

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. M.R. Chernick, R.A. LaBudde: *An Introduction to Bootstrap Methods with Applications to R*, Wiley, 2011.
2. D.Nolan, T.Speed, Stat Labs, Springer Verlag, 2001.
3. R. D. Reiss, M. Thomas: *Statistical Analysis of Extreme Values with Applications To Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields*, Birkhauser Basel, 2001.
4. D. Speegle, B. Chair: *Probability, Statistics, and Data: A fresh approach using R*, CRC Press, 2021.
5. R.Christensen, *Advanced Linear Modeling*, Springer Verlag, 2001.
6. G.K.Bhattacharyya, R.A.Johnson, *Statistical Concepts and Methods*, John Wiley & Sons, 1977.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provede se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.