

I. OBRAZAC ZA OPIS PROGRAMA CJELOŽIVOTNOG OBRAZOVANJA

NAPOMENA: Neka polja u obrascima su označena simbolima ^{a, b, c, d, e}. Ta polja nisu obavezna za sve programe. Potrebno ih je ispuniti jedino ako se prijavljuje odgovarajući program prema polju *Vrsta programa* u Obrascu I – dio *Opće informacije*. Polja koja nisu posebno označena su obavezna za sve.

OPĆE INFORMACIJE	
Naziv programa	Primijenjena statistika upotrebom programskog jezika R
Nositelj programa	Fakultet za matematiku Sveučilišta u Rijeci
Izvoditelj programa	Fakultet za matematiku Sveučilišta u Rijeci
Vrsta programa	a) Razlikovni programi u postupku stjecanja akademskog naziva b) Programi stjecanja znanja, vještina i kompetencija u okviru akreditiranog studijskog programa ¹ c) Programi usavršavanja s ECTS bodovima d) Programi usavršavanja bez ECTS bodova e) Programi ovlaštenih tijela

1. UVOD

1.1. Razlozi za pokretanje programa

U različitim djelatnostima postoji potreba za prikupljanjem, prikazom i analizom podataka, a ubrzanim razvojem tehnologije ona postaje sve izraženija. Metode statističke analize predstavljaju važan dio u znanstveno-istraživačkom radu velikog broja sveučilišnih djelatnika, ali i u drugim strukama u javnom i privatnom sektoru. Nadalje, statističko zaključivanje ima temeljnu ulogu u razvoju umjetne inteligencije i strojnom učenju.

Cilj ovog programa je pružiti stjecanje kompetencija ispravnog odabira, primjene i interpretacije osnovnih metoda statističke analize podataka upotrebom programskog jezika R, otvorenog softvera koji spada u jedan od najčešće korištenih programa za statističku analizu.

Program je razvijen kao sadržajno i metodološko proširenje prethodno odobrenog i provedenog programa *Osnove statističke obrade podataka*, u skladu s interesom ranijih polaznika i upitima zainteresiranih subjekata iz privrede. Broja nastavnih sati i ECTS bodova određen je sukladno obujmu nastavnog sadržaja i planiranim nastavnim metodama.

1.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru ^{a, b, c, e}

Program je namijenjen svima koji u svom radu provode analizu podataka. Sadržaj programa uključuje osnove statističke obrade podataka i uvod u programski jezik R te stoga ne postoji preduvjet za upis programa.

Program se može implementirati u projekte koje provode poslodavci i strukovne udruge radi usavršavanja svojih zaposlenika i članova.

1.2.1. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo) ^{a, b, c, e}

¹ Za ovaj program popunjava se poseban obrazac za opis programa.

Zbog primjene statističke obrade podataka u gotovo svim područjima znanstvene i stručne djelatnosti, program može biti koristan, osim za djelatnike drugih sastavnica Sveučilišta u Rijeci, za članove raznih strukovnih udruga i ostalih zainteresiranih grupacija u privatnom i javnom sektoru.

1.2.2. Usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruženja (preporuke) ^{a, b, c, e}

Pri osmišljavanju programa uzet je u obzir izvor Tuning Educational Structures in Europe (<http://www.unideusto.org/tuningeu/>).

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

Očekuje se suradnja s obrazovnim institucijama i strukovnim udruženjima u STEM području te tvrtkama u javnom i privatnom sektoru koje u svom radu koriste analizu podataka.

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

Program je usklađen je sa Strategijom Sveučilišta u Rijeci.

1.4. Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača

2. OPĆI DIO

2.1. Naziv programa cjeloživotnog obrazovanja

Primijenjena statistika upotrebom programskog jezika R

2.1.1. Vrsta programa

- a) Razlikovni programi u postupku stjecanja akademskog naziva
- b) Programi stjecanje znanja, vještina i kompetencija u okviru akreditiranog studijskog programa
- c) Programi usavršavanja s ECTS bodovima**
- d) Programi usavršavanja bez ECTS bodova
- e) Programi ovlaštenih tijela

2.1.2. Razina studijskog programa (ako je primjenjivo) ^{a, b}

2.1.3. Područje programa (znanstveno/umjetničko)-navesti naziv ^{a, b, c}

Područje prirodnih znanosti, polje matematika

2.2. Nositelj/i programa

Fakultet za matematiku Sveučilišta u Rijeci

2.3. Izvoditelj/i programa

Fakultet za matematiku Sveučilišta u Rijeci

2.4. Trajanje programa

Program traje 7 tjedana.

2.4.1. ECTS bodovi – minimalni broj bodova potrebnih da bi polaznik završio program ^{a, b, c}

6 ECTS

2.5. Uvjeti upisa na program

Osnovni uvjet upisa na ovaj program cjeloživotnog obrazovanja je završeno četverogodišnje srednjoškolsko obrazovanje. Za upis se ne provodi selekcijski postupak.

2.6. Ishodi učenja programa (kompetencije koje polaznik stječe završetkom programa)

Polaznici će nakon završetka programa biti sposobni:

- prikazati podatke u tabličnom i grafičkom obliku te ih opisati relevantnim bročanim vrijednostima (mjere lokacije, mjere raspršenja, mjere asimetrije itd.)
- procijeniti nepoznate parametre za odabrane statističke modele
- primjenom računala konstruirati pouzdane intervale za nepoznate parametre i interpretirati njihovo značenje
- postaviti odgovarajuće statističke hipoteze (za jedan ili više uzoraka), provesti postupak testiranja statističkih hipoteza upotrebom računala te interpretirati rezultate
- izvršiti odabir odgovarajućeg modela te provesti testove prilagodbe modela podacima
- izvršiti prilagodbu regresijskom modelu i interpretirati rezultate
- primijeniti sve metode statističke obrade podataka pomoću programskog jezika R te interpretirati njihovo značenje

2.7. Kod prijave programa navesti studijske programe predlagača ili drugih institucija u RH s kojih je moguć upis na predloženi program (ako je primjenjivo) ^a

3. OPIS PROGRAMA

3.1. Struktura programa, ritam pohađanja i obveze polaznika

Program se odvija kroz 30 sati integrirane nastave u računalnoj učionici (predavanja i vježbe). Ostatak je predviđen za samostalni rad (izrada domaćih zadaća i seminara). Prema potrebi će se održavati i konzultacije.

Kroz program se obrađuju sljedeće teme:

- Uvod u R (strukture podataka u R-u, učitavanje iz datoteka, grafički prikaz podataka, izrada novih funkcija u R-u) (5 sati)
- Opisna statistika (5 sati)
- Osnove vjerojatnosti (Slučajna varijabla, matematičko očekivanje i varijanca, osnovne vjerojatnosne distribucije). Simulacija slučajnih varijabli. (4 sata)
- Procjena parametara, konstrukcija pouzdanih intervala (4 sata)
- Testiranje statističkih hipoteza (z-test, t-test, F-test, test proporcija, t-test za nezavisne uzorke, t-test za zavisne uzorke, ANOVA, testovi prilagodbe modela podacima, testovi homogenosti i nezavisnosti, neparametarski testovi, testovi normalnosti uzorka, vjerojatnosni graf i graf kvantila) (8 sati)

- Regresijska analiza (4 sata)

Obveze polaznika:

- redovita prisutnost na programu
- sudjelovanje u nastavnim aktivnostima (on-line testovi i slično)
- rješavanje domaćih zadaća i izrada seminarskog rada

3.2. Popis predmeta i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu (i broj ECTS – bodova za vrste programa a, b, ili c) (prilog: Tablica 1)

Program se realizira kroz jedan kolegij – Primijenjena statistika upotrebom programskog jezika R. Predviđa se ukupno 30 sati aktivne nastave u računalnoj učionici te samostalni rad (rješavanje testova i domaćih zadaća te izrada seminarskog rada). Prema potrebi će se održavati i konzultacije.

3.3. Opis svakog predmeta (ukoliko postoji) (prilog: Tablica 2)

3.3.1. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar (naziv predmeta) (ako je primjenjivo) ^a

3.4. Popis predmeta i/ili modula koji se mogu izvoditi na stranom jeziku (navesti koji jezik)

Program se prema potrebi može izvoditi na engleskom jeziku.

3.5. Način izvođenja programa² (moguće je predvidjeti više načina izvođenja programa)

- neposredna nastava
 nastava na daljinu (a) sinkrona, b) asinkrona³
 hibridna nastava

3.5.1. Obrazložiti svrhu izvođenja programa/modula online ili hibridno

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

3.6. Jezik izvedbe

- hrvatski jezik
 engleski jezik
 drugo: _____

3.7. Obrazložiti multidisciplinarnost/interdisciplinarnost programa

Program je primjenjiv za stručnjake iz raznih područja znanosti – prirodnih, tehničkih, biotehničkih, društvenih, humanističkih znanosti te biomedicine, zdravstva i interdisciplinarnih područja znanosti.

² Ukoliko je odobreno više načina izvođenja obrazložiti za svaki.

³ Nastava na daljinu odnosi se na način izvedbe programa, ali ne i na način provjere znanja koji može biti predviđen kroz neki od sustava za nastavu na daljinu ili provjerom znanja (ispitom) u neposrednom kontaktu.

3.8. Način završetka programa

Program završava uspješno obavljenim zadacima koji su postavljeni pred polaznika (testovi, zadaci za zadaću te seminarski rad), nakon čega polaznik dobiva potvrdu o uspješnom završetku programa.

Tablica1.

3.1. Popis predmeta i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

POPIS MODULA / PREDMETA						
Semestar ^a :						
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS ^{a, b, c}
	Primijenjena statistika upotrebom programskog jezika R	Doc. dr.sc. Ivana Slamić	15	15	0	6

Tablica 2.

3.2. Opis predmeta / predavanja

NAPOMENA: Ukoliko u programu nema predmeta (npr. kod kratkih tečajeva), ispuniti polja koja su relevantna za program

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj predmeta	Dr.sc. Ivana Slamić	
Naziv predmeta	Primijenjena statistika upotrebom programskog jezika R	
Semestar ^a		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja polaznika ^{a, b, c}	6

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je upoznati polaznike s osnovnim pojmovima statistike, odnosno osnovnim metodama statističke analize podataka, osposobiti ih za pravilnu primjenu tih metoda upotrebom programskog jezika R, te pravilnu interpretaciju dobivenih rezultata.

1.2. Uvjeti za upis predmeta (ako je primjenjivo)

Nema preduvjeta za upis predmeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da će polaznici nakon završetka programa biti sposobni:

- prikazati podatke u tabličnom i grafičkom obliku te ih opisati relevantnim brojčanim vrijednostima (mjere lokacije, mjere raspršenja, mjere asimetrije itd.)
- procijeniti nepoznate parametre za odabrane statističke modele
- primjenom računala konstruirati pouzdane intervale za nepoznate parametre i interpretirati njihovo značenje
- postaviti odgovarajuće statističke hipoteze (za jedan ili više uzoraka), provesti postupak testiranja statističkih hipoteza upotrebom računala te interpretirati rezultate
- izvršiti odabir odgovarajućeg modela te provesti testove prilagodbe modela podacima
- izvršiti prilagodbu regresijskom modelu i interpretirati rezultate
- primijeniti sve metode statističke obrade podataka pomoću programskog jezika R te interpretirati njihovo značenje

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u R (strukture podataka, učitavanje iz datoteke, grafički prikaz podataka, pisanje novih funkcija). Opisna statistika (grafički prikaz podataka, mjere lokacije, mjere raspšenja, mjere asimetrije i zaobljenosti, Pearsonov koeficijent korelacije). Slučajna varijabla. Matematičko očekivanje i varijanca. Osnovne vjerojatnosne distribucije. Procjena parametara. Pouzdani intervali. Testiranje statističkih hipoteza o jednom uzorku (z-test, t-test, F-test). Testiranje statističkih hipoteza za više uzoraka (t-test za nezavisne i zavisne uzorke, test proporcija, ANOVA). Testovi prilagodbe modela podacima (Hi-kvadrat test, Kolmogorov-Smirnovljev test). Test homogenosti i nezavisnosti. Neparametarski testovi. Regresijska analiza.

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave/predmeta/modula/programa

- neposredna nastava
 nastava na daljinu (a) sinkrona, b) asinkrona
 hibridna nastava

Izvedba nastave (neposredna 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 checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
Izvedba nastave (nastava na daljinu)	<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
Izvedba nastave (hibridno)	Neposredna 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 checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo	Nastava na daljinu: <input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad

1.6. Dodatno obrazloženje

1.7. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave te izraditi semestar.

Praćenje⁴ rada polaznika^{abc}

Pohađanje nastave	1	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	

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

Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	2
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika^{abc}

Rad polaznika će se vrednovati tijekom nastave (npr. testovi, domaće zadaće, seminari itd.) u skladu Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{abc}

1. **I. Slamić: *Primijenjena statistika upotrebom programskog jezika R*, skipta, https://math.uniri.hr/~islamic/skripta_program_web1.pdf**

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{abc}

1. **R. C. Mittelhammer, *Mathematical statistics for economics and business*, Springer, New York, 1996.**
2. **N. Sarapa, *Vjerojatnost i statistika, II dio*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.**
3. **Ž. Pauše: *Uvod u matematičku statistiku*, Školska knjiga, Zagreb, 1993.**
4. **I. Sošić, *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb, 2004.**

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj polaznika koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu^{ab}

Naslov	Broj primjeraka	Broj polaznika

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Pokazatelji uspješnosti kvalitete rada na predmetu i stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija će biti rezultati evaluacije nastave od strane polaznika programa cjeloživotnog učenja.