

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Statistika i analiza znanstvenih podataka

Akadska godina: 2025/2026

Studij: Diplomski sveučilišni studiji: Biotehnologija u medicini, Istraživanje i razvoj lijekova, Medicinska kemija

Kod kolegija: IRL201

ECTS bodovi: 4

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski / engleski

Nastavno opterećenje kolegija: 40 P + 20 S (*online* 33 % - e-kolegij na sustavu Merlin)

Preduvjeti za upis kolegija: nema

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: prof. dr. sc. Marta Žuvić

Adresa: Odjel za biotehnologiju, soba O-812 / rektorat Sveučilišta u Rijeci

tel: 051 406 522

e-mail: marta.zuvic@uniri.hr

Vrijeme konzultacija: prema dogovoru

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):

Asistent: Marta Medija mag. biotech. in med.

e-mail: marta.medija@biotech.uniri.hr

Obavezna literatura:

1. B. Petz: Osnovne statističke metode za nematematičare, Naklada Slap, 2002.
2. A. Petrie, C. Sabin: Medical Statistics at a Glance, Blackwell Science 2000.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. Harvey Motulsky: Intuitive Biostatistics, Oxford University Press, 2018.

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija)

Cilj kolegija Statistika i analiza znanstvenih rezultata jest polaznicima omogućiti stjecanje znanja i vještina iz područja poznavanja vrsta istraživanja i njihovih značajki, vrsta podataka i razumijevanja njihovih odnosa, izrade baze podataka, izrada grafičkog načina prikaza podataka i distribucija podataka, vrsta i obilježja uzoraka, testiranja statističke hipoteze, vrsta pogreški u statističkom zaključivanju i povezanosti sa snagom istraživanja, odgovarajućeg odabira statističkog testa te iskaza, analize i interpretacije rezultata za: određivanje razlike proporcija, analizu kontingencijskih tablica, određivanje mjera povezanosti podataka, usporedbu uzorka s danom mjerom u populaciji, usporedbu mjera centralne tendencije dva ili više uzoraka, povezanost numeričkih podataka (jednostruka linearna, nelinearna te višestruka regresija), povezanost numeričkih i kategoričkih podataka (logistička regresija i ROC analiza) te analizu preživljenja.

Ishodi učenja

1. Kritički prosuditi bazu podataka istraživanja, kategorizirati istraživanje, razlikovati i klasificirati vrste podataka prikupljene istraživanjem i njihove odnose prikazati odgovarajućom tabličnom i grafičkom prezentacijom.
2. Valorizirati istraživačko pitanje i preoblikovati ga u statističku hipotezu (nul-hipotezu i alternativnu hipotezu), kritički prosuditi vrste pogreški kod njenog prihvatanja ili odbacivanja i otkriti prikladnost statističkog postupka za testiranje ili modeliranje.
3. Formulirati istraživačka pitanja i samostalno izraditi primjere postavljanja i testiranja statističke hipoteze te uspješno iskazati, analizirati i interpretirati rezultate za: određivanje razlike proporcija, analizu kontingencijskih tablica, određivanje mjera povezanosti kategoričkih podataka, usporedbu uzorka s danom mjerom u populaciji, usporedbu mjera centralne tendencije dva ili više uzoraka, povezanost numeričkih podataka (jednostruka linearna, nelinearna te višestruka regresija), povezanost numeričkih i kategoričkih podataka (logistička regresija i ROC analiza) te analizu preživljenja.

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja i seminara)

A. Predavanja

Tematska cjelina 1: Statistika u znanstvenom istraživanju

- P1. Upoznavanje s kolegijem, sadržajima i ishodima učenja, metodologijom rada i vrednovanjem rada studenata.
- P2. Statistika kao znanost. Podatak, činjenica, informacija, znanje. Nacrt istraživanja, analiza i interpretacija. Oblikovanje istraživanja, veličina uzorka. Statističke metode.
- P3. Vrste podataka, baza podataka, tablični i grafički prikaz podataka. Populacija i uzorak. Obilježja uzorka. Slučajni uzorak. Nezavisne i zavisne skupine podataka.

Tematska cjelina 2: Testiranje statističke hipoteze

- P4. Statistička hipoteza i njeno testiranje.
- P5. Parametrijski i neparametrijski statistički testovi. Izlazni parametri statističkog testiranja. Pogreške tipa I i tipa II.

Tematska cjelina 3: Analize kategoričkih podataka

- P6. Proporcija uzorka i populacije. Kontingencijske tablice.

- P7. Test razlike proporcija. X² – test. Fisherov egzaktni test.
- P8. Mjere povezanosti kvalitativnih podataka. Relativni rizik i omjer izgleda (šanse). Povezanost kvalitativnih varijabli u zavisnim uzorcima. McNemar i Cochran Q test.

Tematska cjelina 4: Jednostavne analize numeričkih podataka

- P9. Studentov t-test. Uvjeti za primjenu t-testa. Vrste t-testova.
- P10. Usporedba uzorka s danom mjerom u populaciji (one sample t-test). Usporedba aritmetičkih sredina dvije nezavisne skupine. Neparametrijska inačica t-testa za nezavisne skupine – Mann Whitney U-test. Veličine efekata i njihova interpretacija.
- P11. T-test za zavisne skupine podataka. Neparametrijska inačica – Wilcoxon test uparenih vrijednosti. Veličine efekata i njihova interpretacija.

Tematska cjelina 5: Analiza varijanci (ANOVA)

- P12. Analiza varijanci. Uvjeti za primjenu analize varijanci. Testovi homogenosti varijanci. Post-hoc testovi. Neparametrijska inačica testa – Kruskal Wallis ANOVA. Veličine efekata i njihova interpretacija.
- P13. Analiza varijanci na zavisnim uzorcima – ANOVA za ponavljana mjerenja. Neparametrijska inačica – Friedman ANOVA. Veličine efekata i njihova interpretacija.

Tematska cjelina 6: Korelacija i regresija

- P14. Povezanost numeričkih varijabli. Korelacija i regresija. Jednostruka regresijska analiza. Koeficijent korelacije i njegovo značenje. Značajnost koeficijenta korelacije. Regresijski pravac. Koeficijent determinacije i njegova interpretacija.
- P15. Višestruka regresijska analiza. Parcijalna i semiparcijalna korelacija. Značenje koeficijenata. Uvjeti za primjenu.

Tematska cjelina 6: Nelinearne regresije

- P16. Nelinearne regresije. Logistička regresija. Parametri logističke regresije. Ocjena predikacijske vrijednosti varijable.
- P17. ROC analiza. Parametri ROC analize i njihova interpretacija. Osjetljivost i specifičnost. Primjena ROC analize. Ocjena predikacijske vrijednosti varijable.

Tematska cjelina 7: Analiza preživljenja

- P18. Analiza preživljenja Kaplan-Meier metoda konstruiranja životnih tablica. Analiza i interpretacija životne tablice. Medijan preživljenja.
- P19. Regresijska analiza za podatke analize preživljenja – Cox-ova regresija i Cox-ov model proporcionalnog hazarda.
- P20. Završno predavanje: Nacrt istraživanja, analiza i interpretacija. Povezivanje analize s nacrtom istraživanja i predstavljanje rezultata istraživanja. Upute za završni ispit.

B. Seminari (izvještaji)

- S1. Prikaz podataka. Tablični i grafički prikaz kategoričkih podataka (frekvencije, proporcije, postotni udjeli) i numeričkih podataka (mjere centralne tendencije i mjere rasapa). Utvrđivanje podataka koji odstupaju od osnovnog skupa vrijednosti.
- S2. Analize kategoričkih podataka. Procjena prave proporcije u populaciji. Testiranje razlika proporcija među nezavisnim skupinama (test razlike proporcija, χ^2 – test) i zavisnim skupinama (McNemar test). Izračun relativnog rizika i omjera izgleda (šanse) te njihove statističke značajnosti.

- S3. Jednostavne analize numeričkih podataka. Formulacija istraživačkog pitanja, provođenje statističkih postupaka uz izvođenje statističkog zaključka i odgovora na istraživačko pitanje (interpretaciju rezultata) za usporedbu mjere u uzorku s danom mjerom u populaciji ili odabranom konstantom (one sample t-test), primjenu t-testa – usporedba mjera centralne tendencije dva nezavisna uzorka (skupine), primjenu MannWhitney U-testa, primjenu t-testa za zavisne uzorke (skupine podataka) i primjenu Wilcoxon testa.
- S4. Analiza varijanci. Formulacija istraživačkog pitanja, provođenje statističkih postupaka uz izvođenje statističkog zaključka i odgovora na istraživačko pitanje (interpretaciju rezultata) za primjenu ANOVA testiranja (uz odgovarajuću post hoc analizu), primjenu Kruskal-Wallis ANOVA testiranja (uz odgovarajuću post hoc analizu), primjenu ANOVA testiranja za ponavljana mjerenja i primjenu Friedman testiranja.
- S5. Korelacijska analiza. Formulacija istraživačkog pitanja, provođenje statističkih postupaka uz izvođenje statističkog zaključka i odgovora na istraživačko pitanje (interpretaciju rezultata) za primjenu jednostruke korelacijske analize (po jedan primjer num-num i num-ord varijable), primjenu višestruke regresijske analize (ustanoviti značajne prediktore za odabranu zavisnu varijablu), uz provođenje stepwise forward i stepwise backward modela i njihovu ocjenu.
- S6. Nelinearne regresije i ROC analiza. Formulacija istraživačkog pitanja, provođenje statističkih postupaka uz izvođenje statističkog zaključka i odgovora na istraživačko pitanje (interpretaciju rezultata) za primjenu modela nelinearne regresije, primjenu modela logističke regresije i primjenu ROC analize.
- S7. Analiza preživljenja. Formulacija istraživačkog pitanja, provođenje statističkih postupaka uz izvođenje statističkog zaključka i odgovora na istraživačko pitanje (interpretaciju rezultata) za primjenu analize preživljenja pomoću Kaplan-Meier metode, usporedbu preživljenja u različitim skupinama (prema odabranoj kategoričkoj varijabli) i analizu povezanosti preživljenja s odabranim faktorima.

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata

Od studenata se očekuje redovito pohađanje nastave i aktivan odnos prema nastavi.

Obveza studenata na kolegiju jest samostalna izrada 7 seminarskih izvještaja koje se predaju na ocjenu putem e-kolegija do odgovarajućeg roka navedenog kod seminarskih tema (S1-S7). Opis zadataka i način njihova rješavanja zadaju se u okviru odgovarajuće tematske cjeline. Izrada izvještaja po pojedinoj zadaći predaje u obliku datoteke putem aktivnosti predaje zadaje na e-kolegiju. Svaki izvještaj ocjenjuje se s najviše 10 bodova, a ukupno ocijenjenih 7 seminarskih izvještaja donosi najviše 70 ocjenskih bodova. Asistent vrednuje i ocjenjuje seminarske izvještaje.

Po završetku nastave, uz uvjet ostvarenost 50% mogućih ocjenskih bodova seminarskih izvještaja (ukupno najmanje 35 ocjenskih bodova), student pristupa završnom ispitu (test), na kojem može steći najviše 30 ocjenskih bodova. Ako student nije zadovoljan postignutom ocjenom, može zatražiti dodatno usmeno ispitivanje na ispitnom roku, koje se mora obaviti najkasnije jedan dan nakon polaganja završnog testa.

Ispitni rokovi

1. ispitni termin 07.11.2025. od 12:00 i 13:30 sati u računalnoj učionici O-359 (dvije grupe studenta).

2. ispitni termin u prosincu 2025. prema dogovoru sa studentima.
3. ispiti termin u lipnju 2026. prema dogovoru sa studentima.

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Na kolegiju je moguće ostvariti najviše 100,0 ocjenskih bodova. Tijekom kontinuirane nastave studenti mogu steći najviše 70,0 ocjenskih bodova kroz ocjenjivanje izrađenih izvještaja, a na završnom ispitu (test) preostalih 30,0 ocjenskih bodova. Uvjet za pristupanje završnom ispitu je stečenih najmanje 35,0 ocjenskih bodova u seminarskim izvještajima. Na završnom ispitu student mora imati minimalnu uspješnost od 50% riješenosti testa (najmanje 15,0 ocjenskih bodova). Konačna ocjena je zbroj ocjenskih bodova ostvarenih tijekom nastave i ocjenskih bodova na završnom ispitu. Prema postignutom ukupnom broju ostvarenih ocjenskih bodova, dodjeljuju se ocjene na kolegiju kako slijedi u tablici.

Postotak usvojenog znanja i vještina (ukupni ocjenski bodovi)	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90,0 % do 100,0 %	A	Izvrstan (5)
75,0 % do 89,9 %	B	Vrlo dobar (4)
60,0 % do 74,9 %	C	Dobar (3)
50,0 % do 59,9 %	D	Dovoljan (2)
0,0 % do 49,9 %	F	Nedovoljan (1)

Raspored nastave

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto (učionica)	Oblik nastave	Izvođač
22.10.2025.	svi	15-19 h	5	O-030	P1-P3	Prof. dr. sc. Marta Žuvić
24.10.2025.	svi	13-17 h	5	O-030	P4-P8	Prof. dr. sc. Marta Žuvić
27.10.2025.	svi	15-19 h	5	O-030	P9-P11	Prof. dr. sc. Marta Žuvić
29.10.2025.	svi	15-19 h	5	O-030	P12-P13	Prof. dr. sc. Marta Žuvić
30.10.2025.	svi	15-19 h	5	O-030	P14-P15	Prof. dr. sc. Marta Žuvić
03.11.2025.	svi	15-19 h	5	O-030	P16-P17	Prof. dr. sc. Marta Žuvić
05.11.2025.	svi	15-19 h	5	O-030	P18-P20	Prof. dr. sc. Marta Žuvić
24.10.2025.	svi	23:55*	3	online	S1	Marta Medija,mag.biotech.
26.10.2025.	svi	23:55*	3	online	S2	Marta Medija,mag.biotech.

28.10.2025.	svi	23:55*	3	online	S3	Marta Medija,mag.biotech.
31.10.2025.	svi	23:55*	3	online	S4	Marta Medija,mag.biotech.
03.11.2025.	svi	23:55*	3	online	S5	Marta Medija,mag.biotech.
05.11.2025.	svi	23:55*	3	online	S6	Marta Medija,mag.biotech.
06.11.2025.	svi	23:55*	3	online	S7	Marta Medija,mag.biotech.

Seminari se izvode kao online nastavne aktivnosti na sustavu Merlin u odgovarajućem e-kolegiju.

**rok za predaju seminarских izvještaja.*

Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „Studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

Akadska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.