

**Datum:** Rijeka, 18. lipnja 2024.

**Kolegij:** Napredna statistika u biomedicini i zdravstvu

**Voditelj:** doc.dr.sc. Andrica Lekić

**e-mail voditelja:** andrica.lekic@uniri.hr

**Katedra:** Katedra za temeljne medicinske znanosti

**Studij:** Sveučilišni diplomski studiji - Fizioterapija

**Godina studija:** 1

**Akadska godina:** 2024./2025.

## IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

**Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):**

Kolegij **Napredna statistika u biomedicini i zdravstvu** je obavezni kolegij na prvoj godini Diplomskog studija fizioterapija i sastoji se od 15 sati predavanja, 15 sati seminara i 30 sati vježbi što je ukupno 60 sati odnosno 5 ECTS.

Ciljevi kolegija

- planirati jednostavnija istraživanja
- upoznati i usvojiti temeljne statističke pojmove zbog praćenja stručne literature u kojoj su rezultati izraženi statističkim terminima i simbolima
- u konkretnom slučaju odabrati odgovarajuće statističke testove
- analizirati i interpretirati rezultate statističke obrade

Sadržaj kolegija

- Mjerenje i mjerne ljestvice. Osobine biomedicinskih istraživanja.
- Prikaz podataka. Tabelarno i grafički.
- Odabir statističkog testa.
- Parametrijski testovi. ANOVA.
- Neparometrijski testovi. Tablice kontingencije.
- Relativni rizik i omjer izgleda.
- Dijagnostička točnost.
- Korelacija. Pearsonov i Spearmanov  $r$ .
- Primjena računalnih programa za provedbu analize podataka

**Popis obvezne ispitne literature:**

M.Marušić: Uvod u znanstveni rad, Medicinska knjiga, Zagreb, 2013 (peto izdanje)  
Boris Petz, Vladimir Kolesarić, Dragutin Ivanec Petzova statistika Osnove statističke metode za nematematičare. Naklada Slap, Jastrebarsko, 2012.  
Vladimir Kolesarić i Boris Petz: Statistički rječnik, Naklada slap, 2003.  
E.Ferenczi i N. Muirhead: Statistika i epidemiologija. Medicinska naknada, Zagreb, 2012.

**Popis dopunske literature:**

Bohnenlust S i Kuzma J, *Basic Statistics for the Health Sciences* (McGraw-Hill, 2005)  
 Eterović D, Kardum G. *Biostatistika za studente medicine*, Medicinski fakultet Split, 2010.  
 Dowson B. Trapp RG. *Basic & Clinica Biostatistics*, Lange, 2010.  
 Kolesarić V. i Petz *Statistički rječnik*, Jastrebarsko, Naknada slap, 2003.

**Nastavni plan:**

**Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):**

**P1-P4 Osobitosti istraživanja u medicini. Tipovi podataka i raspodjela.**

Ishodi učenja

Istaknuti osobitosti mjerenja u medicinskim istraživanjima. Usvojiti i jasno definirati vrste podataka. Povezati tipove podataka i odgovarajuće statističke testove. Razmotriti različite kompjutorske programe za obradu podataka

**P5-P9 Deskriptivna statistika. Usporedba kvantitativnih podataka. Izbor iz neparametrijskih testova. ANOVA**

Ishodi učenja

Istaknuti osobitosti mjerenja u medicinskim istraživanjima. Usvojiti i jasno definirati vrste podataka. Povezati tipove podataka i odgovarajuće statističke testove. Razmotriti različite kompjutorske programe za obradu podataka.

Nabrojiti mjere centralne tendencije. Napisati izraze pomoću kojih ćemo izračunati aritmetičku sredinu, mod i medijan. Navesti izraz za zajedničku aritmetičku sredinu. Navesti apsolutne i relativne mjere disperzije. Usvojiti osnovne značajke krivulje normalne distribucije. Znati razliku standardne devijacije i standardne pogreške. Razumijeti z-vrijednost.

Odabir odgovarajućeg statističkog testa. Razlikovati parametrijske i neparametrijske testove. Testirati razliku među aritmetičkim sredinama za nezavisne i zavisne uzorke.

Prosuditi kada koristiti ANOVA test. Ispitati normalnost raspodjele. Interpretirati rezultat jednostavne one-way ANOVE. Objasniti čemu služe i kada se koriste naknadni ili tzv. *post-hoc* testovi. Razlikovati jednosmjernu od dvosmjerne analize varijance. Izložiti ANOVU za zavisne uzorke (RM ANOVU i Friedman ANOVU).

**P10 -P15. Korelacija i regresija. Osobitosti usporedbe nebrojčanih podataka. Dijagnostička točnost.**

Ishodi učenja

Znati objasniti pojam linearne korelacije. Objasniti koeficijent korelacije. Izračunati r i odrediti njegovu značajnost. Metodom najmanjih kvadrata odrediti jednadžbu pravca regresije. Nacrtati točkasti dijagram.

Znati objasniti pojam nelinearne korelacije. Objasniti Spearmanov koeficijent korelacije. Predviđanje zavisne (kriterijske) varijable iz više nezavisnih prediktora (varijabli). Pokazati logističku regresiju. Razlikovati postotke od proporcija. Usvojiti način testiranja proporcija za nezavisne i zavisne uzorke.

Izračunati hi-kvadrat. Nacrtati tablicu kontingencije. Izvesti McNemarov test. Koristiti relativni rizik RR i omjer izgleda OR.

Kriteriji dijagnostičke točnosti. Izračunati osjetljivost, specifičnost, pozitivnu prediktivnu vrijednost, negativnu prediktivnu vrijednost. Nacrtati ROC krivulju.

## Popis seminara s pojašnjenjem:

**S1-S6. Uzorak, varijable, mjerenje. Vrste podataka i mjerne ljestvice. Priprema podataka za statističku obradu. Deskriptivna statistika.**

Ishodi učenja

Objasniti pojam uzorak, varijabla i mjerenje. Razlikovati zavisne od nezavisnih varijabli. Razlikovati kvantitativne od kvalitativnih podataka. Raspoznati nominalne, ordinalne, intervalne i omjerne podatke, razumjeti razlike mjernih ljestvica. Znati pripremiti podatke za statističku analizu. Razumjeti kako opisati kvantitativne i kvalitativne podatke.

**S7-S15 Odabir statističkog testa. Prikaz i tumačenje rezultata**

Ishodi učenja

Razumjeti pojam statističke značajnosti ( $\alpha$ ). Razumjeti kako odabrati statistički test. Znati kako prikazati rezultate statističkog testa. Razumjeti kako tumačiti rezultate statističkog testa.

## Popis vježbi s pojašnjenjem:

V1 Deskriptivna statistika. Rješavanje zadataka u programu Statistica

Parametrijski i neparametrijski testovi za kvantitativne podatke. Rješavanje zadataka u programu Statistica

V2 Analiza varijance ANOVA. Rješavanje zadataka u programu Statistica.

Korelacija. Izračunavanje koeficijenta regresije. Regresijska analiza. Rješavanje zadataka u programu Statistica.

Testovi za kvalitativne podatke. Ispitivanje dijagnostičke točnosti. Rješavanje zadataka u programu Statistica.

V3 Priprema i ponavljanje za kolokvij, samostalno vježbanje

V4 Kolokvij 2

## Obveze studenata:

Studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave.

## Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

**ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:**

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**.

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 bodova**, tijekom nastave student može ostvariti **50 bodova**, a na završnom ispitu **50 bodova**.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**.

Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od 25 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Nazočnost na predavanjima i seminarima je obvezna.

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na kolokvije na sljedeći način:

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na međuispite na sljedeći način:

**I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):**

a) 1 obvezni kolokvij (do 20 bodova)

b) 2 obvezni kolokvij (do 30 bodova)

**Pohađanje nastave**

Student može izostati s 30% nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na vježbama je obavezna. Nadoknada vježbi je moguća uz prethodni dogovor s voditeljem.

Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s **više od 30% nastave** ne može nastaviti praćenje kolegija te gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F.

**a) 1 obvezni kolokvij (do 20 bodova)**

Studenti će dobiti 10 pitanja s višestrukim odgovorima. Točan odgovor na svako pitanje nosi 2 boda (  $10 \cdot 2 = 20$  ). Kolokvij se odvija online. Svi detalji izvođenja će biti objašnjeni u Merlinu.

**b) 2 obvezni kolokvij (do 30 bodova)**

Kolokvij na računalima

Studenti će dobiti podatke u Excelu koje trebaju prebaciti u Statisticu i odgovoriti na 20 pitanja. Točan odgovor na svako pitanje nosi 2 boda (  $20 \cdot 1,5 = 30$  ).

Ukoliko se zbog epidemioloških mjera nastava bude organizirala online kolokvi će se održati u ne u okviru Merlin platforme. Studenti će biti obavješteni na vrijeme o načinu izvođenja.

**Završni ispit (ukupno 50 ocjenskih bodova)**

Tko **može pristupiti završnom ispitu:**

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili jednako ili više od 25 bodova** obavezno pristupaju završnom ispitu na kojem mogu ostvariti maksimalno 30 bodova.

Tko **ne može pristupiti završnom ispitu:**

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova** nemaju pravo izlaska na završni ispit (upisuju kolegij druge godine).

**Završni ispit je pismeni ispit** koji sadrži 20 pitanja sa višestrukim odgovorima. Nosi 50 ocjenskih bodova

broj točno riješenih pitanja	bod
0-9	0
10	24
11	25
12	27
13	30
14	33
15	36
16	39
17	42
18	45
19	48
20	50

Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća:

A – 90 - 100% bodova

B – 75 - 89,9%

C – 60 - 74,9%

D -- 50 - 59,9%

F– 0 - 49,9%

Ocjene u ECTS sustavu prevode se u brožčani sustav na sljedeći način:

A = izvrstan (5)

B = vrlo dobar (4)

C = dobar (3)

D = dovoljan (2)

F = nedovoljan (1)

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

Unesite tražene podatke

**Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

Unesite tražene podatke

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2024./2025. godinu)

### Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
23.01.2025. četvrtak	P1- P4 (12,00-15,00) Z6	S1 (15,00 -15,45) Z6		doc. dr. sc. Andrica Lekić doc. dr. sc. Vanja Pupovac
24.01.2025. petak		P5-P9 (8,00-12,00) Z6		doc. dr. sc. Andrica Lekić
07.02.2025. petak	P10-P15(08,00-12,00) Z6			doc. dr. sc. Andrica Lekić
21.02.2025. petak		S2-4 (17.00 - 19.15) on line	V1A(15.00-17.00) informatička	Ivana Šutić dr. med doc. dr. sc. Vanja Pupovac
22.02.2025. subota		S5-7(8.00 - 10.15) on line	V1B(10.00-12.00) informatička	Ivana Šutić dr. med doc. dr. sc. Vanja Pupovac
07.03.2025. petak			V2B(15.00-19.00) informatička	Ivana Šutić dr. med
08.03.2025. subota			V2A(8.00-12.00) informatička	Ivana Šutić dr. med
20.03.2025.		S8-12 (15,00 - 19,00) on line		doc. dr. sc. Vanja Pupovac
21.03.2025. petak		S13-15 (8.00-10.00) on line	V3 (10.00-11.00) informatička	doc. dr. sc. Andrica Lekić doc. dr. sc. Vanja Pupovac
22.03.2025.			V4 (09.00-13.00) FZSRI inf kolokvij 2	doc. dr. sc. Andrica Lekić doc. dr. sc. Vanja Pupovac

### Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
---	------------------------------	-------------------	-------------------

P1-P4	Osobitosti istraživanja u medicini. Tipovi podataka i raspodjela. Deskriptivna statistika. Usporedba kvantitativnih podataka. Izbor iz neparametrijskih testova.	4	Z6
P5-P9	Deskriptivna statistika. Usporedba kvantitativnih podataka. Izbor iz neparametrijskih testova. ANOVA	6	Z6
P10-P15	Korelacija i regresija. Osobitosti usporedbe nebrojčanih podataka. Dijagnostička točnost.	5	Z6
<b>Ukupan broj sati predavanja</b>		<b>15</b>	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1-S6	Uzorak, varijable, mjerenje. Vrste podataka i mjerne ljestvice. Priprema podataka za statističku obradu. Deskriptivna statistika.	6	Z6 online
S7-S15	Odabir statističkog testa. Prikaz i tumačenje rezultata	9	Online
<b>Ukupan broj sati seminara</b>		<b>15</b>	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1 –V3 (vježba 1)	Deskriptivna statistika. Rješavanje zadataka u programu Statistica	3	Informatička učionica
V4 – V6 (vježba 1)	Parametrijski i neparametrijski testovi za kvantitativne podatke. Rješavanje zadataka u programu Statistica	2	Informatička učionica
V7– V8 (vježba 2)	Analiza varijance ANOVA. Rješavanje zadataka u programu Statistica.	3	Informatička učionica
V9 – V12 (vježba 2)	Korelacija. Izračunavanje koeficijenta regresije. Regresijska analiza. Testovi za kvalitativne podatke. Ispitivanje dijagnostičke točnosti.  Rješavanje zadataka u programu Statistica.	2	Informatička učionica
V3, V4	Samostalno vježbanje. Priprema za kolokvij. Kolokvij.	5	Informatička učionica
<b>Ukupan broj sati vježbi</b>		<b>15</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	10.04.2025.
2.	25.04.2025.
3.	16.05.2025
4.	20.06.2025.