

Datum: Rijeka, 1. srpnja 2024.

Kolegij: Osnove biomedicinske statistike

Voditelj: Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys.

e-mail voditelja: lejla.jelovica@uniri.hr

Katedra: Katedra za temeljne medicinske znanosti

Studij: Prijediplomski stručni studiji - Radiološka tehnologija redovni

Godina studija: 3

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 **Osnove biomedicinske statistike** je obvezni kolegij na trećoj godini Prijediplomskog stručnog studija radiološke tehnologije i nosi 3 ECTS-a.

Cilj kolegija je primjena osnovnih znanja i vještina iz područja biomedicinske statistike pomoću kojih će studenti: pravilno interpretirati temeljne pojmove statistike, odabrati i primijeniti u konkretnom slučaju odgovarajuće statističke metode i postupke, analizirati i interpretirati rezultate dobivene primjenom statističko-analitičkih postupaka, pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su rezultati izraženi statističkim terminima i simbolima, planirati, provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke u kojima se koriste stečena znanja iz medicinske statistike.

Sadržaj kolegija je slijedeći:

Primjena statistike u biomedicini. Prikupljanje i analiza podataka. Vrste obilježja. Mjerne ljestvice. Prikazivanje statističkih podataka (tablično i grafički). Mjere centralne tendencije (aritmetička sredina, centralna vrijednost, dominantna vrijednost). Mjere varijabilnosti rezultata (raspon, srednje odstupanje, standardna devijacija, koeficijent varijabilnosti). Osnovne značajke normalne raspodjele. Populacija i uzorak. Standardna pogreška aritmetičke sredine. Statistička značajnost razlike između različitih grupa podataka (t-test, HI - kvadrat test). Korelacija. Pearsonov koeficijent korelacije i testiranje njegove statističke značajnosti. Prognoza iz jedne varijable u drugu. Pravac regresije.

Način izvođenja nastave:

Nastava se izvodi u prvom semestru u skladu s izvedbenim nastavnim planom. Na predavanjima se obrađuje gradivo prema nastavnim jedinicama iz sadržaja predmeta. Nakon svake odslušane nastavne jedinice, na seminarima i numeričkim vježbama rješavaju se problemski zadaci iz gradiva prethodno obrađenog na predavanjima, te se u suradnji sa nastavnikom analiziraju dobiveni rezultati. Tijekom predavanja, seminara i vježbi obavlja se kontinuirana provjera stečenih znanja i ocjenjivanje pojedinih vidova aktivnosti.

Napomena: moguće je izvođenje online nastave putem platformi Merlin i MS Teams, a prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci.

Popis obvezne ispitne literature:

1. Petz B., Kolesarić, V. i Ivanec, D.: Petzova statistika-Osnovne statističke metode za nematematičare. Naklada Slap, Jastrebarsko, 2012.
2. Bilješke s predavanja
3. Nastavni materijali i prezentacije postavljene na platformi Merlin.
4. Ferenczi, E. i Muirhead, N.: Statistika i epidemiologija. Medicinska naknada, Zagreb, 2012.

Popis dopunske literature:

1. Bohnenlust, S. i Kuzma, J.: Basic Statistics for the Health Sciences. McGraw-Hill, 2005.
2. Eterović, D. i Kardum, G.: Biostatistika za studente medicine. Medicinski fakultet Split, 2010.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

- P1. Sadržaj kolegija i obrazovni ciljevi. Osobitosti mjerenja u medicinskom istraživanju. Prikazivanje statističkih podataka.**
Ishodi učenja:
 Opisati i komentirati osobitosti mjerenja u medicinskom istraživanju
 Objasniti i istaknuti značaj poznavanja statistike za rad u radiološkoj tehnologiji
 Razvrstati podatke prema tipu obilježja
 Usporediti i argumentirati odabir različitih mjernih ljestvica
 Nabrojiti vrste statističkih tablica s obzirom na namjenu
 Nabrojiti vrste grafičkih prikaza i objasniti odabir odgovarajućeg grafičkog prikaza u konkretnom slučaju
- P2. Mjere centralne vrijednosti. Mjere varijabilnosti rezultata.**
Ishodi učenja:
 Nabrojiti mjere centralne vrijednosti
 Napisati izraze za računanje: aritmetičke sredine, zajedničke aritmetičke sredine, aritmetičke sredine grupiranih rezultata, centralne vrijednosti, dominantne vrijednosti
 Navesti osobine svake pojedine mjere centralne vrijednosti
 Objasniti odabir odgovarajuće mjere centralne vrijednosti u konkretnom slučaju
 Nabrojiti mjere varijabilnosti rezultata
 Napisati izraze za računanje: raspona, srednjeg odstupanja, varijance, standardne devijacije, standardne devijacije grupiranih rezultata i koeficijenta varijabilnosti rezultata
 Navesti osobine svake pojedine mjere varijabilnosti rezultata
 Objasniti odabir odgovarajuće mjere varijabilnosti rezultata u konkretnom slučaju
- P3. Osnovne značajke normalne razdiobe. Populacija i uzorak.**
Ishodi učenja:
 Navesti svojstva normalne razdiobe
 Definirati pojam populacije i uzoraka, te ih dovesti u svezu

Definirati standardnu pogrešku aritmetičke sredine i uočiti razliku između nje i standardne devijacije

P4. Testiranje razlike aritmetičkih sredina

Ishodi učenja:

Prepoznati i odabrati odgovarajući statistički test (studentov t-test) za testiranje razlike aritmetičkih sredina uzoraka u ovisnosti o veličini (veliki/mali) i vrsti uzoraka (neovisni/ovisni)
Postaviti nul-hipotezu

Testirati uzorke uporabom odgovarajućeg statističkog testa na odabranoj razini statističke značajnosti

Analizirati dobiveni rezultat

Prihvatiti ili odbaciti postavljenu hipotezu

Formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata

P5. Korelacija. Pravac regresije.

Ishodi učenja:

Objasniti smisao i princip korelacije

Prepoznati linearnu korelaciju

Izračunati i interpretirati Pearsonov koeficijent korelacije (r)

Objasniti način testiranja statističke značajnosti Pearsonovog koeficijenta korelacije (r)

Objasniti kako se korištenjem metode najmanjih kvadrata može odrediti i nacrtati jednadžba pravca regresije

Diskutirati mogućnost prognoze iz jedne varijable u drugu korištenjem pravca regresije

P6 HI- kvadrat test

Ishodi učenja:

Nabrojiti osnovne uvjete za uporabu HI- kvadrat testa

Prepoznati i odabrati odgovarajući HI- kvadrat test u ovisnosti o veličini (veliki/mali) i vrsti uzoraka (neovisni/ovisni)

Postaviti nul-hipotezu

Testirati uzorke uporabom HI-kvadrat testa na odabranoj razini statističke značajnosti

Analizirati dobiveni rezultat

Prihvatiti ili odbaciti postavljenu hipotezu

Formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata

Popis seminara s pojašnjenjem:

S1 . Prikazivanje statističkih podataka

S2. Mjere centralne vrijednosti. Mjere varijabilnosti rezultata

S3. Normalna razdioba. Primjena z- vrijednosti, standardna pogreška aritmetičke sredine, granice

pouzdanosti

S4. Testiranje razlike aritmetičkih sredina

S5. Koeficijent linearne korelacije(r) Prognoza iz jedne varijable u drugu. Pravac regresije

S6. HI - kvadrat test

Ishodi učenja:

Primjena statističkih postupaka i metoda prezentiranih tijekom predavanja na konkretnim primjerima.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

V1. Vrste obilježja, mjerne ljestvice. Grafički prikazi (stupčasti, kružni, linijski i kružni vremenski dijagrami). Grafički prikazi grupiranih podataka (histogram i poligon frekvencija).

Ishodi učenja:

Razvrstati podatke prema tipu obilježja
 Odabrati odgovarajuću mjernu ljestvicu u konkretnom slučaju
 Nacrtati: stupčasti, kružni, linijski i kružni vremenski dijagram
 Grupirati rezultate u razrede i nacrtati histogram i poligon frekvencija

V2. Mjere centralne vrijednosti. Mjere varijabilnosti rezultata.

Ishodi učenja:

Izračunati: aritmetičku sredinu, zajedničku aritmetičku sredinu, aritmetičku sredinu grupiranih rezultata, centralnu vrijednost i dominantnu vrijednost za zadane podatke
 Izračunati: raspon, varijancu, standardnu devijaciju, standardnu devijaciju grupiranih rezultata, i koeficijent varijabilnosti zadanih rezultata

V3. Normalna razdioba. Standardna pogreška aritmetičke sredine, granice pouzdanosti.

Ishodi učenja:

Nacrtati krivulju normalne razdiobe za različite vrijednosti aritmetičkih sredina i pripadajućih standardnih devijacija
 Izračunati: standardnu pogrešku aritmetičke sredine iz podataka o standardnoj devijaciji
 Odrediti „granice pouzdanosti“

V4. t – raspodjela i testiranje razlike aritmetičkih sredina

Ishodi učenja:

Testirati razliku aritmetičkih sredina velikih neovisnih uzoraka na odabranoj razini statističke značajnosti te analizirati dobiveni rezultat
 Prihvatiti ili odbaciti postavljenu hipotezu te formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata
 Testirati značajnost razlike među standardnim devijacijama malih neovisnih uzoraka uz pomoć F-testa
 Odabrati način testiranja razlike aritmetičkih sredina malih neovisnih uzoraka u ovisnosti o rezultatu F-testa na odabranoj razini statističke značajnosti
 Analizirati dobiveni rezultat te formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata
 Testirati razliku aritmetičkih sredina velikih ovisnih uzoraka na odabranoj razini statističke značajnosti te analizirati dobiveni rezultat
 Prihvatiti ili odbaciti postavljenu hipotezu te formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata
 Testirati razliku aritmetičkih sredina malih ovisnih uzoraka na odabranoj razini statističke značajnosti te analizirati dobiveni rezultat
 Prihvatiti ili odbaciti postavljenu hipotezu te formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata

V5. Koeficijent linearne korelacije(r). Pravac regresije.

Ishodi učenja:

Nacrtati dijagram rasipanja (scatter diagram)
 Izračunati koeficijent linearne korelacije (r) i njegovu statističku značajnost
 Odrediti jednadžbu pravca regresije korištenjem metode najmanjih kvadrata
 Nacrtati regresijski pravac pomoću jednadžbe pravca regresije
 Za zadanu vrijednost jedne varijable izračunati drugu korištenjem pravca regresije

V6. HI - kvadrat test

Izračunati HI-kvadrat test za jedan uzorak

Postaviti nul-hipotezu

Analizirati dobiveni rezultat te prihvatiti ili odbaciti postavljenu hipotezu

Formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata

Izračunati HI-kvadrat test za dva ili više neovisnih uzoraka

Postaviti nul-hipotezu

Analizirati dobiveni rezultat

Formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata

Izračunati HI-kvadrat test za dva ovisna uzorka (McNemarov test)

Postaviti nul-hipotezu

Analizirati dobiveni rezultat te prihvatiti ili odbaciti postavljenu hipotezu te formulirati zaključak na osnovu dobivenih rezultata

Obveze studenata:

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave. Student/studentica moraju pristupiti provjerama znanja.

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**.

Studenti će tijekom nastave i završnog ispita moći ostvariti najviše 100 ocjenskih bodova (100%), najviše 50 % tijekom trajanja nastave i najviše 50 % na završnom ispitu.

Ocjenski bodovi iz nastave dobivaju se za uspješno riješene problemske zadatke na kolokviju koji obuhvaća gradivo s predavanja. Kolokvij sadržava 3 problemska zadatka: prva dva zadatka nose po 15 bodova dok treći zadatak nosi 20 bodova. Boduje se ispravan odabir statističkog postupka, matematička točnost pri rješavanju zadataka i doneseni zaključak poslije provedene statističke analize. Vrijeme predviđeno za pisanje kolokvija je 1,5 sat.

Student/studentica koji iz nastave ostvare najmanje 25 ocjenskih bodova pristupaju završnom ispitu koji je u pisanoj formi i sastoji se od pitanja višestrukog izbora. Bodovi se stječu za 50% i više točnih odgovora. Završni ispit doprinosi 50% ukupnoj ocjeni.

Završni ispit (do 50 bodova):

Po završetku nastave i pod uvjetom da je student/studentica ostvario/la najmanje 25 ocjenskih bodova iz nastave pristupa završnom ispitu.

Završni ispit se sastoji od 25 pitanja višestrukog izbora. Na njemu se provjeravaju ključne i specifične kompetencije usvojene na Kolegiju. Uspješno položen ispit je onaj na kojem je točno riješeno najmanje 50% pitanja. Od trinaestog točnog odgovora na više svaki točan odgovor se množi sa dva kako bi se dobili ocjenski bodovi. Npr. za 13 točnih odgovora 26 bodova, a za 25 točnih odgovora 50.

Student u tijeku jedne akademske godine ima pravo tri puta polagati završni ispit. Ako ni tada ne prođe upisuje isti kolegij sljedeće akademske godine.

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Za kolegij nije predviđeno izvođenje na stranom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Pohađanje nastave
 Pohađanje svih oblika nastave je obvezno. Studenti su na nastavu dužni nositi kalkulator i potreban pribor, o čemu će ih izvijestiti nastavnici.

Akademski čestitost
 Poštivanje načela akademske čestitosti očekuju se i od nastavnika i od studenata u skladu s Etičkim kodeksom Sveučilišta u Rijeci i Etičkim kodeksom za studente.

Kontaktiranje s nastavnicima
 Kontaktiranje s nastavnicima obavlja se u za to predviđenom vremenu (konzultacije), kao i putem elektroničke pošte. Sve obavijesti vezane uz nastavu studenti će dobiti na uvodnom predavanju. Obavijesti vezane za kolegij bit će objavljene na oglasnoj ploči i web stranicama Fakulteta

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

Raspored nastave

| Datum | Predavanja (vrijeme i mjesto) | Seminari (vrijeme i mjesto) | Vježbe (vrijeme i mjesto) | Nastavnik |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|
| 30.9.2024. ponedjeljak | P1(14,00-16,00) Z2 | S1A (16,00-17,00) Z2 | | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 1.10.2024. utorak | | S1 B (14,00-15,00) Z2 | V1 (15,00-17,00) Z2 | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 2.10.2024. srijeda | P2 (14,00-16,00) Z2 | S2A (16,00-17,00) Z2 | | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 4.10.2024. petak | | S2B (14,00-15,00) Z2 | V2 (15,00-17,00) Z2 | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 7.10.2024. ponedjeljak | P3 (14,00-16,00) Z2 | S3A (16,00-17,00) Z2 | | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 8.10.2024. utorak | | S3B (14,00-15,00) Z1 | V3 (15,00-17,00) Z1 | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 11.10.2024. petak | P4A (14,00-16,00) Z1 | S4A (16,00-17,00) Z1 | | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 14.10.2024. ponedjeljak | | S4B (14,00-15,00) Z2 | V4 (15,00-17,00) Z2 | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 15.10.2024. utorak | P4B (14,00-16,00) Z2 | | | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--|---|--|
| 17.10.2024. četvrtak | | S5 A (14,00-15,00) informatička učionica | V4A (15,00-17,00) informatička učionica | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 18.10.2024. petak | | | V4B (14.00-16.00) | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 23.10.2024. Srijeda | P5 (14,00-15,00) Z2 | S5 B (15,00-16,00) Z2 | V5A (16,00-17,00) Z2 | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 25.10.2024. petak | P6A (13,00-15,00) Z5 | | V5B (15,00-16,00) Z5 | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 5.11.2024. petak | P6B (13,00-15,00) Z1 | | V6A (16,00-17,00) Z1 | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |
| 6.11.2024. utorak | | S6 (13,00-15,00) informatička učionica | V6B (15,00-17,00) informatička učionica | Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys. |

Popis predavanja, seminara i vježbi:

| P | PREDAVANJA (tema predavanja) | Broj sati nastave | Mjesto održavanja |
|---------|--|-------------------|-------------------|
| P1 | Sadržaj kolegija i obrazovni ciljevi. Osobitosti mjerenja u medicinskom istraživanju. Prikazivanje statističkih podataka | 2 | Z2 |
| P2 | Mjere centralne vrijednosti. Mjere varijabilnosti rezultata | 2 | Z2 |
| P3 | Osnovne značajke normalne raspodjele. Populacija i uzorak | 2 | Z2 |
| P4A/P4B | Testiranje razlike aritmetičkih sredina | 4 | Z1/Z2 |
| P5 | Korelacija. Pravac regresije | 2 | Z2 |
| P6 A | HI- kvadrat test za neovisne uzorke | 1 | Z5 |
| P6 B | HI- kvadrat test za ovisne uzorke | 2 | Z1 |
| | Ukupan broj sati predavanja | 15 | |

| S | SEMINARI (tema seminara) | Broj sati nastave | Mjesto održavanja |
|------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| S1A | Prikazivanje statističkih podataka 1 | 1 | Z2 |
| S1B | Prikazivanje statističkih podataka 2 | 1 | Z2 |
| S2 A | Mjere centralne vrijednosti.. | 1 | Z2 |
| S2 B | Mjere varijabilnosti rezultata | 1 | Z2 |
| S3 A | Osnovne značajke normalne raspodjele. | 1 | Z2 |

| S3 B | Populacija i uzorak | 1 | Z1 |
|---------|--|-------------------|-------------------|
| S4A/S4B | Testiranje razlike aritmetičkih sredina nezavisnih i zavisnih uzoraka | 4 | Z1/Z2 |
| S5 A | Korelacija. | 1 | INF. UČ. |
| S5 B | Pravac regresije | 1 | Z2 |
| S6 | HI- kvadrat test | 3 | INF. UČ. |
| | Ukupan broj sati seminara | 15 | |
| | | | |
| V | VJEŽBE (tema vježbe) | Broj sati nastave | Mjesto održavanja |
| V1 | Vrste obilježja, mjerne ljestvice. Grafički prikazi (stupčasti, kružni, linijski i kružni vremenski dijagrami). Grafički prikazi grupiranih podataka | 2 | Z2 |
| V2 | Mjere centralne vrijednosti. Mjere varijabilnosti rezultata | 2 | Z2 |
| V3 | Normalna raspodjela. Standardna pogreška aritmetičke sredine, granice pouzdanosti Standardna pogreška aritmetičke sredine, granice pouzdanosti | 2 | Z1 |
| V4 | Testiranje razlike aritmetičkih sredina | 4 | Z2 |
| V5 | Korelacija. Pravac regresije | 2 | Z2 |
| V6 | HI- kvadrat test. | 3 | Z1/INF.UČ. |
| | Ukupan broj sati vježbi | 15 | |

| ISPITNI TERMINI (završni ispit) | |
|---------------------------------|-------------|
| 1. | 2.12.2024. |
| 2. | 18.12.2024. |
| 3. | 18.2.2025. |
| 4. | 9.6.2025. |