

**Kolegij:** Medicinska statistika  
**Voditelj:** prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle  
**Katedra:** Katedra za razvoj djelatnika i studenata  
**Studij:** Sveučilišni prijediplomski studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika  
**Godina studija:** II. godina  
**Akadska godina:** 2023./24.

## 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 Medicinska statistika je obvezni predmet na II. godini Integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Medicina koji se održava u zimskom semestru, a sastoji se od 14 sati predavanja i 16 sati vježbi, ukupno 30 sati (4 ECTS).

**Cilj kolegija** je omogućiti studentima medicinsko-laboratorijske dijagnostike usvajanje znanja i vještina potrebnih za prikupljanje, raščlambu i tumačenje podataka u medicinsko-laboratorijskoj djelatnosti i biomedicini te statističkom zaključivanju, korištenju i tumačenju statističkih testova, uporabom računalnih programa za statističku raščlambu.

### Sadržaj kolegija:

- (1) Statistička hipoteza i vrste istraživanja. Populacija i uzorak (a) Testiranje statističke hipoteze. Pogreške testiranja hipoteze. Biranje statističkog testa. (b) Opažajna istraživanja: presječno, kohortno i istraživanje parova. Pokusna istraživanja. Ostali oblici istraživanja. (c) Poopćavanje s uzorka na populaciju. Vrste uzoraka.
- (2) Prikupljanje podataka i mjerenje. Zapisivanje i pohranjivanje. Ljestvice mjerenja. Priprema podataka za obradu u računalnom programu. Obrada podataka.
- (3) Deskriptivna statistika kvalitativnih i kvantitativnih podataka. Prikaz podataka. (a) Kvalitativni podaci: frekvencije i relativne frekvencije (b) Kvantitativni podaci: Mjere središnjice i rasapa (aritmetička sredina i standardna devijacija, medijan i percentili, minimum i maksimum). Raspodjela podataka (testovi provjere normalnosti raspodjele).
- (4) Usporedba kvalitativnih podataka (Hi kvadrat test, Fisherov egzaktni test i McNemar test.) Grafički prikaz usporedbe kvalitativnih podataka.
- (5) Usporedba kvantitativnih podataka. Parametrijski i neparametrijski testovi usporedbe kvantitativnih podataka dvije skupine (parametrijski: t-test; neparametrijski: Mann-Whitney i Wilcoxonov t-test). Statističko zaključivanje: statistička i stvarna značajnost. Grafički prikaz usporedbe kvantitativnih podataka.
- (6) Povezanost podataka. Vrste povezanosti. Koeficijenti povezanosti. Povezanost i uzročnost, pogreške pri zaključivanju.
- (7) Predviđanje podataka. Jednostavna linearna regresija. Pravac i jednačba regresije. Regresijski koeficijenti. Koeficijent multiple determinacije. Intervali pouzdanosti pravca regresije. Multipla i logistička regresija.

### ISHODI UČENJA:

#### I. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE

- (1) student će moći definirati statističku hipotezu i opisati vrste uzoraka te postupak poopćavanja rezultata iz uzorka na populaciju, te opisati vrste istraživanja
- (2) student će moći nabrojati i opisati različite vrste mjernih ljestvica
- (3) student će moći opisati mjere središnjice i raspršenja te grupirati različite mjere središnjice i raspršenja

- (4) student će moći opisati usporedbu kvalitativnih podataka te dati primjere usporedbe
- (5) student će moći opisati usporedbu kvantitativnih podataka te dati primjere usporedbe
- (6) student će moći opisati povezanost podataka, različite koeficijente povezanosti te dati primjere tumačenja koeficijenata povezanosti
- (7) student će moći opisati regresiju te dati primjere jednostavne linearne i složene multiple ili logističke regresije

## II. PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE

- (1) studenti će moći upisivati podatke u dvodimenzijsku tablicu podataka i šifrirati kvalitativne podatke te pripremiti podatke za statističku obradu
- (2) student će moći izračunati mjere središnjice i raspršenja podataka
- (3) student će moći usporediti kvalitativne i kvantitativne podatke te zaključivati o postojanju statistički značajne razlike među njima
- (4) student će moći tablično i grafički prikazati rezultate usporedbe kvalitativnih i kvantitativnih podataka
- (5) student će moći izračunati korelaciju između ordinalnih kvalitativnih i kvantitativnih podataka te grafički prikazati usporedbu podataka
- (6) student će moći izračunati jednostavnu linearnu regresiju, uvrstiti podatke u jednadžbu pravca regresije te grafički prikazati jednostavnu linearnu regresiju

### Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u obliku predavanja i vježbi. Vježbe se održavaju u informatičkoj učionici Fakulteta u programu MedCalc (<https://www.medcalc.org/>).

Studentu je obveza pripremiti se za vježbe ponavljanjem gradiva s predavanja.

Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu na vježbi kroz vježbovne zadatke.

### Popis obvezne ispitne literature:

1. Marušić M, ur. Uvod u znanstveni rad u medicini. Zagreb: Medicinska naklada (5. izdanje), 2013.
2. Eterović D, Kardum G. Biostatistika za studente medicine, Medicinski fakultet Split, 2010.

### Popis dopunske literature:

1. Ferenczi E, Muirhead N. Statistika i epidemiologija (doktor u jednom potezu). Medicinska naklada, Zagreb, 2012.
2. **MedCalc manual. 2020 MedCalc Software Ltd. Dostupno na:**  
<https://www.medcalc.org/manual/index.php>

### Nastavni plan:

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

##### **Predavanje 1:** Medicinska statistika i vrste istraživanja

Na uvodnom predavanju studenti dobiju informacije o kolegiju te ih se uvede u medicinsku statistiku. Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi: Osobine istraživanja i podataka. Uzorak i populacija. Poopćavanje s uzorka na populaciju. Vrste uzoraka. Vrste istraživanja s obzirom na značajke podataka. Opažajna istraživanja: presječno, kohortno i istraživanje parova. Pokusna istraživanja. Ostali oblici istraživanja.

##### **Predavanje 2:** Prikupljanje podataka i mjerenje. Statistička hipoteza i testiranje statističke hipoteze

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:

Prikupljanje podataka i mjerenje. Zapisivanje i pohranjivanje. Ljestvice mjerenja. Priprema podataka za obradu u računalnom programu. Raspodjela podataka. Obrada podataka.

Testiranje statističke hipoteze. Pogreške testiranja hipoteze. Biranje statističkog testa.

##### **Predavanje 3:** Deskriptivna statistika kvalitativnih i kvantitativnih podataka

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:

Deskriptivna statistika kvalitativnih i kvantitativnih podataka.  
Prikaz podataka. (a) Kvalitativni podaci: frekvencije i relativne frekvencije (b) Kvantitativni podaci: Raspodjela podataka. Mjere središnjice i raspršenja (aritmetička sredina i standardna devijacija, medijan i percentili, minimum i maksimum).

#### **Predavanje 4: Usporedba kvalitativnih podataka**

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:

- (1) Usporedba kvalitativnih podataka
- (2) Hi kvadrat test, Fisherov egzaktni test i McNemar test.
- (3) Grafički prikaz usporedbe kvalitativnih podataka.

#### **Predavanje 5: Usporedba kvantitativnih podataka.**

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:

- (1) Usporedba kvantitativnih podataka.
- (2) Parametrijski i neparametrijski testovi usporedbe kvantitativnih podataka dvije skupine (parametrijski: t-test; neparametrijski: Mann-Whitney i Wilcoxonov t-test).
- (3) Statističko zaključivanje: statistička i stvarna značajnost.
- (4) Grafički prikaz usporedbe kvantitativnih podataka.

#### **Predavanje 6: Povezanost podataka.**

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:

- (1) Povezanost podataka. Vrste povezanosti. Koeficijenti povezanosti. Povezanost i uzročnost, pogreške pri zaključivanju.

#### **Predavanje 7: Regresija.**

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:

- (1) Predviđanje podataka.
- (2) Jednostavna linearna regresija. Pravac i jednadžba regresije. Regresijski koeficijenti.
- (3) Koeficijent multiple determinacije. Intervali pouzdanosti pravca regresije.
- (4) Multipla i logistička regresija.

### **Popis vježbi s pojašnjenjem:**

#### **Vježba 1. Upravljanje podacima u medicinsko-laboratorijskoj dijagnostici**

Ishodi učenja:

- (1) Studenti će naučiti osnove rada u programu MS Excel, te će moći samostalno oblikovati dvodimenzijску tablicu podataka, te oblikovati i uređivati tablice.
- (2) Studenti će naučiti koristiti program MS Excel u smislu pretraživanja i obrade podataka u bazi podataka. Studenti će iz dvodimenzijских tablica podataka, izračunavati podatke iz tablica s pomoću funkcija, sortirati podatke te na osnovu sortiranja izrađivati nove tablice podataka.
- (3) Studenti će naučiti koristiti programsku potporu MedCalc za izradu grafičkih prikaza. Savladat će prijenos podataka iz MS Excella u MedCalc te izraditi odgovarajuće grafičke prikaze podatka.

#### **Vježba 2. Sažimanje i prikaz podatka**

Ishodi učenja:

- (1) student će znati prepoznati kvalitativan podatak te izračunati frekvencije i relativne frekvencije za nominalne podatke te medijan i percentile za ordinalne podatke
- (2) studenti će znati prikladno prikazati kvalitativne podatke (tablični prikaz podataka, grafikoni, prikaz kvalitativnih podataka: apsolutne i relativne frekvencije).

#### **Vježba 3 Deskriptivna statistika kvantitativnih podataka**

Ishodi učenja:

- (1) Studenti će znati izračunati mjere središnjice i njihovih rasapa te vrste mjernih ljestvica.
- (2) student će znati prikladno prikazati podatke (prikaz kvantitativnih podataka: mjere središnjice i rasapa – aritmetička sredina, mod, medijan, standardna devijacija, raspon, kvartili i percentili; podatci koji odstupaju – odstupnici).
- (3) student će moći zaključiti o raspodjeli kvantitativnih podataka izračunavanjem testa normalnosti

raspodjele

#### **Vježba 4 Usporedba kvalitativnih podataka I tumačenje rezultata**

Ishodi učenja:

(1) Studenti će znati obraditi kvalitativne podatke, od izrade kontingencijske tablice do izračunavanja hi-kvadrat testa, Fisherovog egzaktnog testa, McNemarovog testa, relativnog rizika i omjera izgleda.

(2) Samostalno će znati izraditi grafičke prikaze podataka (histogram frekvencija, prikaz podataka, grafikon okvira s nožicama, grafička usporedba podataka).

#### **Vježba 5. Usporedba kvantitativnih podataka dviju skupina**

Ishodi učenja:

Student će moći usporediti kvantitativne podatke nezavisnih i zavisnih uzoraka dvije skupine koristeći t-test za nezavisne i t-test za zavisne uzorke te njihove odgovarajuće neparametrijske zamjene (Mann-Whitney test i Wilcoxonov test parova).

Student će tablično i grafički prikazati podatke kvantitativnih usporedbi.

#### **Vježba 6. Usporedba kvalitativnih podataka triju I više skupina**

Student će moći usporediti kvantitativne podatke tri i više skupina nezavisnog uzorka koristeći jednosmjernu ANOVU ili neparametrijsku zamjenu Kruskal-Wallis test.

Student će tablično i grafički prikazati podatke kvantitativnih usporedbi.

#### **Vježba 7 Povezanost podataka I predviđanje**

Ishodi učenja:

Studenti će znati osobitosti i uvjete izračunavanja korelacije, izračunati Pearsonov i Spearmanov koeficijent korelacije, usporediti dva koeficijenta korelacije i grafički prikazati povezanost podataka

Studenti će znati osobitosti i uvjete izračunavanja jednostavna linearna regresije, izračunati linearnu regresijsku analizu, tumačiti regresijski koeficijente, grafički prikazati regresijsku analizu.

#### **Vježba 8 Završna vježba**

Ishodi učenja: studenti će samostalno raditi u programima MedCalc koristeći upute o obradi podataka (deskriptivna statistika, usporedba podataka, korelacija i regresija).

#### **Obveze studenata:**

Student je obavezan prisustvovati svim oblicima nastave te pristupiti završnoj vježbi kako bi mogao pristupiti ispitu.

#### **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**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci** (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta 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**.

**I. Tijekom nastave vrednuje se :**

	<b>Tema</b>	<b>Broj bodova</b>
P1	Uvodno predavanje	-
P2	Prikupljanje podataka i mjerenje. Deskriptivna statistika kvalitativnih podataka	-
P3	Deskriptivna statistika kvantitativnih podataka.	-
P4	Usporedba kvalitativnih podataka	-
P5	Usporedba kvantitativnih podataka.	-
P6	Povezanost podataka.	-
P7	Regresija.	-
V1	Upravljanje podacima u medicinsko-laboratorijskoj dijagnostici	2
V2	Sažimanje i prikaz podatka	3
V3	Deskriptivna statistika kvantitativnih podataka .	3
V4	Usporedba kvalitativnih podataka I tumačenje rezultata	3
V5	Usporedba kvantitativnih podataka dviju skupina	3
V6	Usporedba kvalitativnih podataka triju I više skupina	3
V7	Povezanost podataka I predviđanje	3
V8	Završna vježba	30
<b>Ukupno bodova na nastavi:</b>		<b>50</b>

**II. Završni ispit (do 50 bodova)**

Završni ispit sastoji se od pismenog testa i usmenog ispita. Pismeni test sastoji se od 15 pitanja i nosi 30 ocjenskih bodova. Student je stekao pravo na pristup usmenom ispitu ako je na pismenom testu odgovorio točno na 7 i više pitanja. Broj točnih odgovora na ispitu pretvara se u ocjenske bodove (prikazano u tablici).

Na usmenom ispitu student može dobiti do 20 ocjenskih bodova, student koji dobije 10 i više bodova je položio usmeni ispit.

Ocjenski bodovi ostvareni na ispitu zbrajaju se s bodovima ostvarenim na nastavi i zbroj čini ukupnu ocjenu.

Broj točnih odgovora na pismenom ispitu	Ocjenski bodovi
<7	0
8	16
9	18
10	20
11	22
12	24
13	26
14	28
15	30
usmeni ispit	max 20
završni ispit ukupno	max 50

**Tko može pristupiti završnom ispitu:**

Student mora skupiti najmanje 25 ocjenskih bodova tijekom nastave kako bi stekao pravo pristupa završnom ispitu. Student koji skupi manje od 25 ocjenskih bodova tijekom nastave svrstava se u kategoriju F (neuspješan) što znači da nije zadovoljio kriterije i mora ponovno upisati kolegij.

**Tko ne može pristupiti završnom ispitu:**

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 24,99 bodova ili koji imaju 30% i više izostanaka s nastave.** Takav student je **neuspješan (1) F** i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

**III. Konačna ocjena** je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:

Konačna ocjena	
A (90-100%)	izvrstan (5)
B (75-89,9%)	vrlo-dobar (4)
C (60-74,9%)	dobar (3)
D (50-59,9%)	dovoljan (2)
E (40-49,9%)	dovoljan (2)
F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

Nastava se održava na hrvatskom jeziku.

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

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se na Merlinu.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2023./2024. godinu)**

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
03.10.2023.	P1 (10:30-12:00) Predavaonica 12 KBC Sušak			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
04.10.2023.			V1 G1 (11:00-12:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
04.10.2023.			V1 G2 (12:30-14:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
10.10.2023.	P2 (10:30-12:00) Predavaonica 12 KBC Sušak			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
11.10.2023.			V2 G1 (11:00-12:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
11.10.2023.			V2 G2 (12:30-14:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
17.10.2023.	P3 (10:30-12:00) Predavaonica 12 KBC Sušak			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
18.10.2023.			V3 G1 (11:00-12:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
18.10.2023.			V3 G2 (12:30-14:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
24.10.2023.	P4 (10:00-11:30) Predavaonica 10 Infektologija			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
25.10.2023.			V4 G1 (11:00-12:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
25.10.2023.			V4 G2 (12:30-14:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
07.11.2023.	P5 (10:00-11:30) Predavaonica 4			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
08.11.2023.			V5 G1 (11:00-12:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
08.11.2023.			V5 G2 (12:30-14:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
14.11.2023.	P6 (10:00-11:30) Predavaonica 5			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
15.11.2023.			V6 G1 (11:00-12:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
15.11.2023.			V6 G2 (12:30-14:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
21.11.2023.	P7 (10:30-12:00) Predavaonica 4,9			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
22.11.2023.			V7 G1 (11:00-12:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
22.11.2023.			V7 G2 (12:30-14:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
28.11.2023.			V8 G1 (10:00-11:30) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem
28.11.2023.			V8 G2 (11:30-13:00) Informatička učionica	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem

**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

	<b>PREDAVANJA (tema predavanja)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P1	Osobine istraživanja i podataka	2	Predavaonica 12 KBC Sušak
P2	Prikupljanje podataka i mjerenje i prikaz podataka	2	Predavaonica 12 KBC Sušak
P3	Deskriptivna statistika kvalitativnih i kvantitativnih podataka.	2	Predavaonica 12 KBC Sušak
P4	Usporedba kvalitativnih podataka	2	Predavaonica 10 Infektologija
P5	Usporedba kvantitativnih podataka.	2	Predavaonica 4
P6	Povezanost podataka.	2	Predavaonica 5
P7	Regresijska analiza.	2	Predavaonica 4,9
	<b>Ukupan broj sati predavanja</b>	<b>14</b>	

	<b>VJEŽBE (tema vježbe)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1	Upravljanje podacima u medicinsko-laboratorijskoj dijagnostici	2	Informatička učionica MF
V2	Sažimanje i prikaz podataka	2	Informatička učionica MF
V3	Deskriptivna statistika kvantitativnih podataka	2	Informatička učionica MF
V4	Usporedba kvalitativnih podataka	2	Informatička učionica MF
V5	Usporedba kvantitativnih podataka dviju skupina	2	Informatička učionica MF
V6	Usporedba kvalitativnih podataka triju i više skupina	2	Informatička učionica MF
V7	Povezanost podataka i predviđanje	2	Informatička učionica MF
V8	Završna vježba	2	Informatička učionica MF
	<b>Ukupan broj sati vježbi</b>	<b>16</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	12. 12. 2023.
2.	6. 2. 2024.
4.	8. 7. 2024.
5.	9. 9. 2024.