

## Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

**Kolegij: STATISTIKA**

**Voditelj: izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar**

**Katedra: Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku**

**Studij: Integrirani preddiplomski i diplomski studij Dentalne medicine**

**Godina studija: 2. godina**

**Akadska godina: 2017./2018.**

### 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.):**

Statistika je obvezni kolegij na II. godini Integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Dentalne medicine, sa 15 sati predavanja i 15 sati vježbi. Nastava se održava u ljetnom semestru druge godine studija. Predviđeno vrijeme trajanja nastave je ukupno 7 tjedna. Predavanja se održavaju u predavaonicama Medicinskog fakulteta, a vježbe u Informatičkoj učionici koja je opremljena osobnim računalima.

Cilj je kolegija osposobiti studenta, budućeg stomatologa, za sustavni pristup organizaciji i obradi podataka, informacija i znanja u medicini i zdravstvu. Tijekom izvedbe nastave kolegija studenti će usvojiti znanja o planiranju istraživanja, o prikupljanju podataka i mjerenjima te o obradi tih podataka i njihovom prikazu. Time bi se ostvarila svrha nastave, a to je razvoj kulture kvantitativnog pristupa u prikupljanju, analizi i interpretaciji podataka u biološkim i medicinskim znanostima, što je uvjet stručnog djelovanja, kritičnog praćenja znanstvene i stručne literature i sudjelovanja u njenom kreiranju s aspekta egzaktnosti opažanja i zaključivanja.

Obveze studenata su redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi. Studenti su obvezni napraviti sve vježbe. Tijekom vježbi nastavnik pokazuje te nadzire aktivno sudjelovanje studenata u izvođenju vježbi. Vježbe završavaju kolokvijem koji je uvjet za pristupanje završnom ispitu. Na kolokvij se ispituje korištenje programske podrške za analizu podataka (Statistica ili sl.). Tijekom nastave održat će se obvezni kolokvij iz vježbi, te pismeni međuispit.

Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te polaganjem završnog ispita student stječe 2 ECTS boda.

#### **Popis obvezne ispitne literature:**

Boris Petz, Vladimir Kolesarić, Dragutin Ivanec: Petzova statistika, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2012.

#### **Popis dopunske literature:**

Vladimir Kolesarić i Boris Petz: Statistički rječnik, Naklada Slap, 2003.

Jerrold H. Zar: Biostatistical analysis, Pearson, 2010.

Triola M.M, Triola M.F, Biostatistics for the Biological and Health Sciences, Pearson, 2006.

## Nastavni plan:

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

#### **P1 Uvod. Važnost poznavanja statistike u medicini. Biološka varijabilnost i priroda podataka u medicini. Ljestvice mjerenja.**

##### Ishodi učenja:

Upoznati se s ciljem kolegija.

Dati studentima informacije o tome gdje se i u kojem obliku organizira nastava, koji je potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, te obvezama studenata.

Razlikovati vrste podataka, odnosno varijabli i odgovarajućih mjernih ljestvica

#### **P2 Prikaz kvalitativnih podataka u tabelama i grafički.**

##### Ishodi učenja:

Analiza, interpretacija i prezentacija tabličnih podataka

Naučiti studente kako napraviti dobar prikaz podataka u tablici

Napraviti grafički prikaz kvalitativnih podataka kružnim i stupčastim dijagramom

#### **P3 Grafički prikaz kvantitativnih podataka.**

##### Ishodi učenja:

Napraviti grupiranje podataka u razrede te izraditi prikaz podataka poligonom i histogramom frekvencija.

Napraviti grafički prikaz empirijske distribucije

Znati izvršiti testiranje raspodjele na normalnost (Kolmogorov-Smirnov test) uz pomoć računala

Opis i prepoznavanje osnovnih teorijskih raspodjela podataka

#### **P4 Mjere centralne tendencije**

##### Ishodi učenja:

Znati odrediti osnovne mjere centralne tendencije: aritmetičku sredinu, medijan i mod

Odabir primjerenih mjera centralne tendencije ovisno o vrsti raspodjele podataka

#### **P5 Mjere varijabilnosti podataka**

##### Ishodi učenja:

Znati odrediti osnovne mjere varijabilnosti podataka: raspon, standardnu devijaciju, varijancu, koeficijent varijabilnosti, kvartile, interkvartilni raspon

Odabir primjerenih mjera varijabilnosti pri opisu podataka ovisno o vrsti empirijske raspodjele podataka

#### **P6 Normalna raspodjela**

##### Ishodi učenja:

Opisati normalnu raspodjelu.

Definirati svojstva normalne raspodjele.

Znati odrediti položaj pojedinog rezultata u normalnoj raspodjeli pomoću z-vrijednosti

#### **P7 Populacija i uzorak**

##### Ishodi učenja:

Razlikovati populaciju i uzorak

Znati primijeniti postupak generalizacije o populaciji na osnovi uzorka

Izračunavanje granica intervala pouzdanosti

#### **P8 Testiranje razlike između dviju nezavisnih skupina ispitanika parametrijskim testom**

##### Ishodi učenja:

Razlikovati zavisne i nezavisne uzorke

Razlikovati i znati odrediti kad se koriste parametrijski, a kad neparametrijski testovi

Poznavanje teorije testiranja hipoteza i određivanje signifikantnosti razlike

Znati testirati razliku aritmetičkih sredina između dvije nezavisne skupine Studentovim t-testom

#### **P9 Regresijska i korelacijska analiza**

##### Ishodi učenja:

Analiza povezanosti kvantitativnih obilježja  
Poznavati postupak izračunavanja Pearsonova koeficijenta korelacije  
Opis i primjena modela jednostavne linearne regresije  
Znati odrediti jednadžbu pravca regresije

#### **P10 Testiranje razlike aritmetičkih sredina između dviju zavisnih skupina ispitanika**

##### Ishodi učenja:

Znati kako se provodi testiranje razlike aritmetičkih sredina između dviju zavisnih skupina kvantitativnih podataka primjenom parametrijskog testa

#### **P11 Višestruko testiranje. Analiza varijance.**

##### Ishodi učenja:

Poznavati postupak testiranja razlike između više nezavisnih skupina kvantitativnih podataka parametrijskim testom (ANOVA)  
Objasniti čemu služe i kada se koriste naknadni ili tzv. *post-hoc* testovi

#### **P12 Analiza i usporedba kvalitativnih podataka**

##### Ishodi učenja:

Znati izračunati proporcije i standardnu pogrešku proporcija  
Poznavati postupak testiranja razlike proporcija nezavisnih uzoraka

#### **P13 Hi-kvadrat test**

##### Ishodi učenja:

Prikaz i analiza tablica kontingencije  
Usporedba kvalitativnih podataka Hi-kvadrat testom  
Razlikovati i znati usporediti dvije zavisne skupine kvalitativnih podataka McNemarovim testom

#### **P14 Pismena provjera znanja**

##### Ishodi učenja:

Napraviti pismenu provjeru znanja studenata o primjeni odgovarajućih statističkih testova za testiranje razlika, odnosno povezanosti podataka

#### **P15 Izbor iz neparametrijskih testova. Završno predavanje i priprema za ispit**

##### Ishodi učenja:

Upoznati osnovne neparametrijske testove za testiranje razlika nezavisnih i zavisnih uzoraka (Mann-Whitneyjev test, Wilcoxonov test,...)  
Upoznati studente sa načinom polaganje ispita i dati im upute za pripremu ispita.

#### **Popis seminara s pojašnjenjem:**

--

#### **Popis vježbi s pojašnjenjem:**

#### **V1 Upisivanje podataka u program za obradu**

##### Ishodi učenja:

Prepoznavanje različitih tipova podataka i pravilno korištenje skala mjerenja  
Upoznati se sa osnovama korištenja programske podrške za analizu podataka (Statistica)  
Znati napraviti pripremu, učitavanje i upisivanje podataka

## **V2 Grafički prikaz kvalitativnih podataka. Izrada linijskog i kružnog vremenskog dijagrama.**

### Ishodi učenja:

Znati kako napraviti grafički prikaz kvalitativnih podataka (kružni i stupčasti dijagram)  
Znati napraviti linijski i kružni vremenski dijagram

## **V3 Deskriptivna statistika**

### Ishodi učenja:

Analiza parametara empirijske distribucije.  
Znati izračunavati mjera centralne tendencije i mjera varijabilnosti podataka uz pomoć računala.  
Procjena parametara distribucije populacije temeljem uzorka – računanje standardne pogriješke i granica intervala pouzdanosti uz pomoć računala

## **V4 Grafički prikaz empirijske raspodjele**

### Ishodi učenja:

Znati napraviti grafički prikaz kvantitativnih podataka  
Grupirati rezultate u razrede radi izrade poligona i histograma frekvencije

## **V5 Provjeravanje normalnosti raspodjele podataka uz pomoć računala**

### Ishodi učenja:

Znati testirati raspodjelu podataka na normalnost (Kolmogorov-Smirnov test) uz pomoć računala

## **V6 z-vrijednosti**

### Ishodi učenja:

Definirati svojstva normalne raspodjele  
Znati odrediti položaj pojedinog rezultata u normalnoj raspodjeli (izračunavanje z-vrijednosti)

## **V7 Testiranje razlike aritmetičkih sredina nezavisnih skupina Studentovim t-testom**

### Ishodi učenja:

Razlikovati nezavisne od zavisnih skupina  
Razlikovati i znati odrediti kad se koriste parametrijski, a kad neparametrijski testovi  
Znati testirati razliku aritmetičkih sredina između dvije nezavisne skupine Studentovim t-testom uz pomoć računala

## **V8 Testiranje razlike aritmetičkih sredina zavisnih uzoraka**

### Ishodi učenja:

Prepoznati zavisne skupine  
Znati testirati razliku aritmetičkih sredina između dvije zavisne skupine Studentovim t-testom uz pomoć računala

## **V9 Korelacije**

### Ishodi učenja:

Grafički prikaz podataka i izrada korelacijskog dijagrama  
Izračunavanje Pearsonovog koeficijenta korelacije  
Određivanje jednadžbe pravca regresije uz pomoć računala

## **V10 Analiza varijance (ANOVA)**

### Ishodi učenja:

Naučiti kako usporediti tri i više skupina kvantitativnih podataka  
Znati primijeniti naknadne ili tzv. *post-hoc* testove

### **V11 Usporedba kvalitativnih podataka**

#### Ishodi učenja:

Razlikovati kvalitativne od kvantitativnih podataka  
Naučiti kako testirati razliku proporcija nezavisnih uzoraka  
Prikaz kvalitativnih podataka u tablicama kontingencije  
Znati napraviti usporedbu kvalitativnih podataka Hi-kvadrat testom

### **V12 Hi-kvadrat test za zavisne skupine (McNemar test)**

#### Ishodi učenja:

Razlikovati i znati pravilno odabrati kad treba primijeniti Hi-kvadrat test za zavisne, a kad za nezavisne skupine  
Razumjeti i znati pravilno interpretirati ispis rezultata nakon izračuna Hi-kvadrat testa uz pomoć računala

### **V13 Neparometrijski testovi**

#### Ishodi učenja:

Razlikovati kad treba primijeniti neparometrijske, a kad parametrijske testove  
Upoznati osnovne vrste neparometrijskih testova za usporedbu nezavisnih i zavisnih skupina podataka

### **V14-15 Ponavljanje i provjera znanja**

#### **Obveze studenata:**

Obveze studenata su redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi. Studenti su obvezni napraviti sve vježbe. Vježbe završavaju kolokvijem koji je uvjet za pristupanje završnom 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 (usvojenom 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 70 bodova, a na završnom ispitu 30 bodova. Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) i brojanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**, te prema **preddiplomskim kriterijima ocjenjivanja**.

Od maksimalnih 70 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od 40 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Studenti koji sakupe manje od 40 ocjenskih bodova imat će priliku za jedan popravni međuispit te, ako na tom međuispitu ispitu zadovolje, moći će pristupiti završnom ispitu. Studenti koji sakupe između 30 i 39,9 ocjenskih bodova imaju pravo izaći na završni ispit, koji se tada smatra popravnim ispitom i ne boduje se, i u tom slučaju završna ocjena može biti jedino dovoljan 2E. Studenti koji sakupe 29,9 i manje ocjenskih bodova (F ocjenska kategorija) moraju ponovno upisati kolegij.

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

**Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 70 bodova):**

- a) aktivnost na vježbama (do 3 boda)
- b) pismeni međuispit (do 32 boda)
- c) kolokvij iz vježbi (do 35 bodova)

Student može izostati s 30% nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na predavanjima i vježbama je obvezna.

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.

Bodovanje nazočnosti na nastavi (predavanja i vježbe) obavljat će se na slijedeći način:

**a) aktivnost na vježbama (do 3 boda)**

Vježbe imaju za cilj poticati analitički, kvantitativni pristup u rješavanju problema iz statistike. Studenti su dužni pripremiti se za vježbe, ponavljanjem teorije, i na vježbama aktivno sudjelovati. Na kraju svake vježbe studenti dobivaju i zadatke za zadaću. Bodovanje aktivnosti obavlja se na slijedeći način:

broj riješenih domaćih zadaća	ocjenski bodovi
0	0
1	1
2	2
3	3

**b) pismeni međuispit (do 32 boda)**

Pismeni međuispit ima 3 problemska zadatka koji obuhvaćaju gradivo obrađeno na predavanjima. Svaki zadatak se posebno boduje. Ako su točno riješeni svi zadatci moguće je skupiti maksimalno 32 boda. Prag prolaza na testu je 50% , što znači da se test boduje samo ako je na testu ostvareno barem 16 bodova.

**c) kolokvij iz vježbi (do 35 bodova)**

Vježbe završavaju kolokvijem. Na kolokviju se ispituje rješavanje statističkih zadataka u programu Statistica. Maksimalno je moguće skupiti 35 bodova na temelju kolokvija iz vježbi. Prag prolaza na kolokviju je 40% , što znači da se kolokvij boduje samo ako ostvareno barem 14 bodova.

**Završni ispit (maksimalno 30 ocjenskih bodova)**

Završnom ispitu student/studentica pristupa po završetku nastave i pod uvjetom da je ostvario/la najmanje 40 bodova. Završni ispit je u pravilu pismeni i sastoji se od 29 pitanja. Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih

odgovora, od kojih više njih može biti točnih. Uspješno položen ispit je onaj na kojem je točno riješeno najmanje 50% testa (15 točnih odgovora). Transformacijska skala iz točno odgovorenih pitanja u bodove na završnom ispitu je slijedeća:

broj točnih odgovora na testu	ocjenski bodovi
15	10
16	11
17	12
18	13
19	14
20	15
21	16
22	17
23	18
24	20
25	22
26	24
27	26
28	28
29	30

Konačna ocjena je zbroj bodova (postotaka) ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu, a formira se u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci. Sukladno Pravilniku, sustav ocjenjivanja dat je u donjoj tablici.

Postotak usvojenog znanja	BROJČANA OCJENA	ECTS ocjena
80 - 100%	5 (izvrstan)	A
70 - 79,9%	4 (vrlo dobar)	B
60 - 69,9%	3 (dobar)	C
50 - 59,9%	2 (dovoljan)	D
40 - 49,9%	2 (dovoljan)	E

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

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

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2017./2018. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
17.04.2018.	P1,2,3 (08:00 – 10:15) predavaonica 1			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V1-2 g1 (12:15 – 13:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
			V1-2 g2 (14:15 - 15:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
24.04.2018.	P4,5 (08:15 – 09:45) predavaonica 1			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V3-4 g1 (12:15 – 13:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
			V3-4 g2 (14:15 - 15:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
08.05.2018.	P6,7 (08:15 – 09:45) predavaonica 1			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V5-6 g1 (12:15 – 13:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
			V5-6 g2 (14:15 - 15:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
15.05.2018.	P8,9 (08:15 – 09:45) predavaonica 1			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V7-8 g1 (12:15 -13:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
			V7-8 g2 (14:15 - 15:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
22.05.2018.	P10,11 (08:15 – 09:45) predavaonica 1			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V9-10 g1 (12:15 – 13:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
			V9-10 g2 (14:15-15:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
29.05.2018.	P12,13 (08:15 – 09:45) predavaonica 1			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V11-12 g1 (12:15 – 13:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
			V11-12 g2 (14:15 - 15:45) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
05.06.2018.	P14,15 (08:15 – 09:45) predavaonica 1			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V13-15 g1 (12.00 – 14:15) informatička učionica	Doris Šegota, prof.
			V13-15 g2 (14:15 - 16:15) informatička učionica	Doris Šegota, prof.



**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

	<b>PREDAVANJA (tema predavanja)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P1	Uvod. Važnost poznavanja statistike u medicini. Biološka varijabilnost i priroda podataka u medicini. Ljestvice mjerenja.	1	Predavaonica 1
P2	Prikaz kvalitativnih podataka u tabelama i grafički.	1	Predavaonica 1
P3	Grafički prikaz kvantitativnih podataka	1	Predavaonica 1
P4	Mjere centralne tendencije	1	Predavaonica 1
P5	Mjere varijabilnosti podataka	1	Predavaonica 1
P6	Normalna raspodjela	1	Predavaonica 1
P7	Populacija i uzorak	1	Predavaonica 1
P8	Testiranje razlike između dviju nezavisnih skupina ispitanika parametrijskim testom	1	Predavaonica 1
P9	Regresijska i korelacijska analiza	1	Predavaonica 1
P10	Testiranje razlike aritmetičkih sredina između dviju zavisnih skupina ispitanika	1	Predavaonica 1
P11	Višestruko testiranje. Analiza varijance	1	Predavaonica 1
P12	Analiza i usporedba kvalitativnih podataka	1	Predavaonica 1
P13	Hi-kvadrat test	1	Predavaonica 1
P14	Pismena provjera znanja	1	Predavaonica 1
P15	Izbor iz neparametrijskih testova. Završno predavanje i priprema za ispit.	1	Predavaonica 1
	<b>Ukupan broj sati predavanja</b>	<b>15</b>	

	<b>VJEŽBE (tema vježbe)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1	Upisivanje podataka u program za obradu.	1	Informatička učionica
V2	Grafički prikaz kvalitativnih podataka. Izrada linijskog i kružnog vremenskog dijagrama.	1	Informatička učionica
V3	Deskriptivna statistika	1	Informatička učionica
V4	Grafički prikaz empirijske raspodjele	1	Informatička učionica
V5	Provjeravanje normalnosti raspodjele podataka uz pomoć računala	1	Informatička učionica
V6	z-vrijednosti		Informatička učionica
V7	Testiranje razlike aritmetičkih sredina nezavisnih skupina Studentovim t-testom	1	Informatička učionica
V8	Testiranje razlike aritmetičkih sredina zavisnih uzoraka.	1	Informatička učionica
V9	Korelacija	1	Informatička učionica
V10	Analiza varijance (ANOVA)	1	Informatička učionica
V11	Usporedba kvalitativnih podataka	1	Informatička učionica
V12	Hi-kvadrat test za zavisne skupine (McNemar test)	1	Informatička učionica
V13	Neparametrijski testovi.	1	Informatička učionica
V14-15	Provjera znanja	2	Informatička učionica
	<b>Ukupan broj sati vježbi</b>	<b>15</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	26.06.2018.
2.	10.07.2018.
3.	12.09.2018.
4.	