



Kolegij: STATISTIKA

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

Katedra: Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku

Studij: Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Dentalna medicina

Godina studija: 2. godina

Akadska godina: 2021./2022.

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:

Triola M.M, Triola M.F, Biostatistics for the Biological and Health Sciences, Pearson, 2018.
Dawson B, Trapp R.G, „Basic & Clinical Biostatistics“, McGraw-Hill, 5ed., 2020. (e-udžbenik)
<https://accessmedicine.mhmedical.com/Book.aspx?bookid=2724>

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

P4 Mjere centralne tendencije i varijabilnosti podataka.

Ishodi učenja:

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

Odabir primjerenih mjera centralne tendencije ovisno o vrsti raspodjele podataka

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

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

Opis i prepoznavanje osnovnih teorijskih raspodjela podataka

P5 Normalna raspodjela. Položaj pojedinog rezultata u grupi (z-vrijednost).

Ishodi učenja:

Opisati normalnu raspodjelu.

Definirati svojstva normalne raspodjele.

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

P6 Populacija i uzorak. Određivanje granica pouzdanosti.

Ishodi učenja:

Razlikovati populaciju i uzorak

Znati primijeniti postupak generalizacije o populaciji na osnovi uzorka

Izračunavanje granica intervala pouzdanosti

P7 Testiranje razlike između dviju nezavisnih skupina ispitanika parametrijskim testom.

Ishodi učenja:

Razlikovati zavisne i nezavisne uzorke
Poznavanje teorije testiranja hipoteza i određivanje signifikantnosti razlike
Znati testirati razliku aritmetičkih sredina između dvije nezavisne skupine Studentovim t-testom

P8. 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

P9 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

P10 Analiza i usporedba kvalitativnih podataka.

Ishodi učenja:

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

P11 Hi-kvadrat test.

Ishodi učenja:

Prikaz i analiza tablica kontingencije
Usporedba kvalitativnih podataka Hi-kvadrat testom

P12 Prva parcijala- provjera znanja.

Ishodi učenja:

Upoznati studente s načinom polaganje ispita i dati im upute za pripremu ispita

P13 McNemar test

Ishodi učenja:

Razlikovati i znati usporediti dvije zavisne skupine kvalitativnih podataka McNemarovim testom

P14 Višestruko testiranje. Analiza varijance. Izbor iz neparametrijskih testova.

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

P15 Izbor iz neparametrijskih testova. Završno predavanje.

Ishodi učenja:

Upoznati osnovne neparametrijske testove za testiranje razlika nezavisnih i zavisnih uzoraka (Mann-Whitneyjev test, Wilcoxonov test,...)

Popis seminara s pojašnjenjem:

--

Popis vježbi s pojašnjenjem:

V1 Upisivanje podataka u program za obradu. Kreiranje baze podataka.

Ishodi učenja:

Prepoznavanje različitih tipova podataka i pravilno korištenje skala mjerenja
Upoznati se s 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 Grafički prikaz empirijske raspodjele.

Ishodi učenja:

Analiza parametara empirijske distribucije.
Znati napraviti grafički prikaz kvantitativnih podataka
Grupirati rezultate u razrede radi izrade poligona i histograma frekvencije

V4 Deskriptivna statistika.

Ishodi učenja:

Znati izračunati mjera centralne tendencije i mjera varijabilnosti podataka uz pomoć računala.
Procjena parametara distribucije populacije temeljem uzorka – računanje standardne pogreške i granica intervala pouzdanosti uz pomoć računala

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 Korelacije.

Ishodi učenja:

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

V9 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

V10 Usporedba kvalitativnih podataka.Ishodi učenja:

Razlikovati kvalitativne od kvantitativnih podataka
Naučiti kako testirati razliku proporcija nezavisnih uzoraka
Prikaz kvalitativnih podataka u tablicama kontingencije

V11 Hi-kvadrat test za nezavisne skupine.Ishodi učenja:

Znati napraviti usporedbu kvalitativnih podataka Hi-kvadrat testom.
Razumjeti i znati pravilno interpretirati ispis rezultata nakon izračuna Hi-kvadrat testa uz pomoć računala

V12 Hi-kvadrat test za zavisne skupine (McNemar test). Neparametrijski testovi.Ishodi učenja:

Razlikovati i znati pravilno odabrati kad treba primijeniti Hi-kvadrat test za zavisne, a kad za nezavisne skupine
Razlikovati kad treba primijeniti neparametrijske, a kad parametrijske testove
Upoznati osnovne vrste neparametrijskih testova za usporedbu nezavisnih i zavisnih skupina podataka

V13-14 Višestruko testiranje. Analiza varijance. Ponavljanje.Ishodi učenja:

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

V15 Povjera 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 i brojanog sustava (1-5).

Od maksimalnih 70 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimalno 50% ili 35 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Studenti koji sakupe manje od 35 ocjenskih bodova imat će priliku za jedan popravni međuispit te, ako na tom međuispitu ispitu zadovolje, moći će pristupiti završnom ispitu. Studenti koji su tijekom nastave ostvarili od 0 do 49,9% ocjenskih bodova od bodova koje je bilo moguće steći tijekom nastave (odnosno manje od 35 ocjenskih bodova) ocjenjuju se ocjenom F (neuspješan) te moraju ponovno upisati kolegij.

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na međuispite 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 50% , što znači da se kolokvij boduje samo ako ostvareno barem 18 bodova.

Završni ispit (maksimalno 30 ocjenskih bodova)

Završnom ispitu student/studentica pristupa po završetku nastave i pod uvjetom da je ostvario/la najmanje 35 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	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
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
90 - 100%	5 (izvrstan)	A
75 - 89,9%	4 (vrlo dobar)	B
60 - 74,9%	3 (dobar)	C
50 - 59,9%	2 (dovoljan)	D

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

--

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

--

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2021./2022. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
19.4.2022. utorak	P1,2,3 (08:00 – 10:15) predavaonica / online MSTeams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V1-2 g1 (12:00 – 14:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V1-2 g2 (14:00 – 16:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
26.4.2022. utorak	P4,5 (08:15 – 09:45) predavaonica / online MSTeams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V3-4 g1 (12:00 – 14:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V3-4 g2 (14:00 – 16:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
03.05.2022. utorak	P6,7 (08:15 – 09:45) predavaonica / online MSTeams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V5-6 g1 (12:00 – 14:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V5-6 g2 (14:00 – 16:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
10.05.2022. utorak	P8,9 (08:15 – 09:45) predavaonica / online MSTeams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V7-8 g1 (12:00 – 14:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V7-8 g2 (14:00 – 16:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
17.05.2022. utorak	P10,11 (08:15 – 09:45) predavaonica / online MSTeams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V9-10 g1(12:00 – 14:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V9-10 g2(14:00 – 16:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
24.05.2022. utorak	P12,13 (08:15 – 09:45) predavaonica / online MSTeams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V11-12 g1(12:00 – 14:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V11-12 g2(14:00 – 16:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
31.05.2022. utorak	P14,15 (08:15 – 09:45) predavaonica / online			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar

	MSTeams			
			V13-14 g1(12:00 – 14:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V13-14 g2(14:00 – 16:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
07.06.2020.			V15 g1(12:00 – 13:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.
			V15 g2(14:00 – 15:00) informatička učionica	dr.sc. Đeni Smilović-Radojčić, prof.

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvod. Važnost poznavanja statistike u medicini. Biološka varijabilnost i priroda podataka u medicini. Ljestvice mjerenja.	1	predavaonica ? / online MSTeams
P2	Prikaz kvalitativnih podataka u tabelama i grafički.	1	predavaonica ? / online MSTeams
P3	Grafički prikaz kvantitativnih podataka.	1	predavaonica ? / online MSTeams
P4	Mjere centralne tendencije i varijabilnosti podataka	1	predavaonica ? / online MSTeams
P5	Normalna raspodjela. Položaj pojedinog rezultata u grupi (z-vrijednost)	1	predavaonica ? / online MSTeams
P6	Populacija i uzorak. Određivanje granica pouzdanosti.	1	predavaonica ? / online MSTeams
P7	Testiranje razlike aritmetičkih sredina između dviju nezavisnih skupina ispitanika parametrijskim testom	1	predavaonica ? / online MSTeams
P8	Regresijska i korelacijska analiza	1	predavaonica ? / online MSTeams
P9	Testiranje razlike aritmetičkih sredina između dviju zavisnih skupina ispitanika	1	predavaonica ? / online MSTeams
P10	Analiza i usporedba kvalitativnih podataka	1	predavaonica ? / online MSTeams
P11	Hi-kvadrat test	1	predavaonica ? / online MSTeams
P12	Prva parcijala	1	predavaonica ? / online MSTeams
P13	Hi-kvadrat test za zavisne uzorke (McNemarov test)	1	predavaonica ? / online MSTeams
P14	Višestruko testiranje. Analiza varijance.	1	predavaonica ? / online MSTeams
P15	Izbor iz neparametrijskih testova. Završno predavanje.	1	predavaonica ? / online MSTeams
	Ukupan broj sati predavanja	15	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
--	-----------------------------	--------------------------	--------------------------

V1	Upisivanje podataka u program za obradu. Kreiranje baze podataka.	1	Informatička učionica
V2	Grafički prikaz kvalitativnih podataka. Izrada linijskog i kružnog vremenskog dijagrama.	1	Informatička učionica
V3	Grafički prikaz empirijske raspodjele.	1	Informatička učionica
V4	Deskriptivna statistika.	1	Informatička učionica
V5	Provjeravanje normalnosti raspodjele podataka uz pomoć računala.	1	Informatička učionica
V6	z-vrijednosti.	1	Informatička učionica
V7	Testiranje razlike aritmetičkih sredina nezavisnih skupina Studentovim t-testom.	1	Informatička učionica
V8	Korelacije.	1	Informatička učionica
V9	Testiranje razlike aritmetičkih sredina zavisnih uzoraka.	1	Informatička učionica
V10	Usporedba kvalitativnih podataka.	1	Informatička učionica
V11	Hi-kvadrat test za nezavisne skupine.	1	Informatička učionica
V12	McNemar test. Neparametrijski testovi.	1	Informatička učionica
V13&14	Višestruko testiranje. Analiza varijance. Ponavljanje.	1	Informatička učionica
V15	Provjera znanja.	1	Informatička učionica
Ukupan broj sati vježbi		15	

ISPITNI TERMINI (završni ispit)	
1.	15. 6. 2022.
2.	29. 6. 2022.
3.	9. 9. 2022.
4.	
5.	