Medicinski fakultet u Rijeci

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN
2025/2026

Za kolegij

Računalna obrada laboratorijskih podataka

Studij:	**Medicinsko laboratorijska dijagnostika (R)** Sveučilišni prijediplomski studij
Katedra:	**Katedra za biomedicinsku informatiku**
Nositelj kolegija:	**prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije**
Godina studija:	**3**
ECTS:	**3**
Stimulativni ECTS:	**0 (0.00%)**
Strani jezik:	**Ne**

Podaci o kolegiju:

Kolegij Računalna obrada laboratorijskih podataka je obvezni predmet na III. godini Sveučilišnom prijediplomskom studiju Medicinsko laboratorijska dijagnostika koji se održava u ljetnom semestru, a sastoji se od 8 sati predavanja i 12 sati vježbi, ukupno 20 sati (3 ECTS).

Cilj kolegija je omogućiti studentima medicinsko-laboratorijske dijagnostike usvajanje znanja i vještina potrebnih za upravljanje laboratorijskim podatcima u medicinsko-laboratorijskoj djelatnosti i biomedicini te zaključivanju, korištenju i tumačenju specifičnih obrada podataka u svrhu postizanja i održanja kvalitete dobre laboratorijske prakse, uporabom računalnih programa za raščlambu podataka.

Sadržaj kolegija:
Kolegij obuhvaća tumačenje strukture laboratorijskog informacijskog sustava, integracije LIS-a u druge zdravstvene informacijske sustave, informacijske sustave za praćenje analitičke kvalitete laboratorijskog rada, tumačenje dijelova norme za medicinske laboratorije koji se odnose na upravljanje podatcima te drugih programskih potpora nužnih za rad u laboratorijsku.
Standardizacija i modeliranje laboratorijskih podataka. Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa (osjetljivost i specifičnost). ROC (Receiver Operating Characteristic) analiza. Verifikacija i validacija analitičkih metoda (točnost, preciznost, ukupna pogrješka, mjerna nesigurnost, usporedba metoda).
Procjenjivat će se analitička kvaliteta laboratorijskih metoda izračunavanjem nabrojenih statističkih pokazatelja, usporedbom dviju metoda ili analitičkih sustava za mjerenje istog analita, tumačenjem obrade vanjske procjene analitičke kontrole kvalitete te stabilnost analita u studijama stabilnosti. Izračunavanje i tumačenje referentnih vrijednosti i klinički značajna promjene vrijednosti laboratorijskih pokazatelja. Sigurnost i zaštita laboratorijskih podataka.

Popis obvezne ispitne literature:

1. Marušić M, ur. Uvod u znanstveni rad u medicini. Zagreb: Medicinska naklada (5. izdanje), 2013.

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:

Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):

P1. Informatičko programsko okružje u medicinskom laboratoriju

Na uvodnom predavanju studenti dobiju informacije o računalnim programskim rješenjima za upravljanje podatcima u medicinskom laboratoriju i o integraciji s ostalim informacijskim sustavima unutar javnog zdravstva. Na predavanju će se prikazati i tumačiti povezanost s dodatnim programskom potporama nužnim za rad medicinskog laboratorija (sustav za praćenje kontrole kvalitete, sustav za praćenje zaliha, sustav za naručivanje potrošnog materijala, sustav za praćenje i osiguranje sljedivosti uzoraka u predanalitičkoj, analitičkoj i postanalitičkoj fazi).

P2. Verifikacija i usporedba mjernih postupaka

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:
Verifikacija, validacije i usporedba mjernih postupaka. Matematički modeli i način izračunavanja pokazatelja verifikacije analitičkih postupaka (točnost, preciznost, ukupna pogrješka, mjerna nesigurnost) te izračunavanje i tumačenje usporedbe mjernih postupaka (Passing-Bablokova regresija i Bland i Altmanov dijagram.

P3. Vanjska kontrola kvalitete u laboratorijskoj praksi: obrada i tumačenje rezultata

Na predavanju će biti pojašnjen način obrade podataka u shemama vanjske procjene kvalitete laboratorijskih mjernih postupaka. Objasnit će se koncept referentnih vrijednosti, način njihova izračunavanja i postupak verifikacije refentnih vrijednosti u laboratoriju.

P4. Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa i klinički značajna promjena

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:
Kontigencijske tablice, osjetljivost, specifičnost, pozitivna i negativna prediktivna vrijednost, ROC-analiza.

Vježbe popis (s naslovima i pojašnjenjem):

V1. Struktura i tijek nastanka i obrade podataka u laboratorijskom informacijskom sustavu

Studenti će naučiti postupak unosa podataka u laboratorijski informacijski sustav, pratiti tijek generiranja laboratorijskih podataka, prosljeđivati naredbe analitičkim instrumentima, pratiti povrat podataka o izmjerenim vrijednostima, procjenjivati kvalitetu podataka i verificirati izmjerene vrijednosti, pratiti način izdavanja nalaza i njegovo slanje u umrežene sustave.

V2. Usporedba mjernih postupaka

Student će znati planirati i postaviti postupak usporedbe mjernog postupka, prikupiti podatke unijeti u predviđene elektroničke obrasce, učiniti Passing-Bablokovu regresijsku analizu i tumačiti rezultat matematičkog modela u kontekstu prihvatljivosti usporedbe i zamjene jednog mjernog postupka drugim.

V3. Izračun i značenje referentnih vrijednosti

Studenti će znati postaviti i provesti verifikaciju referentnih vrijednosti u laboratoriju. Znat će tumačiti različite matematičke osnove prema kojima se izračunavaju referentne vrijednosti. Iz skupine podataka znat će izračunati referentni raspon.

V4. Obrada i tumačenje podataka u procjeni analitičke kontrole kvalitete

Studenti će znati tumačiti izvješća različitih shema vanjske analitičke kontrole kvalitete, kriterije prihvatljivosti i usporedbe u skupini istovrsnih metoda kod različitih mjeritelja („peer“ grupa)

V5. Utvrđivanje klinički značajne promjene laboratorijskog pokazatelja

Student će moći izračunati i procijeniti klinički značajnu promjenu (engl. Reference change value) laboratorijskog pokazatelja i tumačiti je u kontekstu longitudinalne procjene laboratorijskog nalaza i usporediti s procjenom vrijednosti analita s pomoću recentnih vrijednosti.

V6. Računalna sigurnost u laboratorijskom informatičkom okružju

Studenti će naučiti postupke i važnost zaštite podataka, računalne protokole za zaštitu medicinskih podataka, sustave

provjere identiteta korisnika, pojmove vatrozida, elektroničke razmjene podataka (engl. EDI, electronic data interchange), sljedivost svih postupaka i podataka u laboratorijskom informacijskom sustavu.

Obveze studenata:

Student je obavezan prisustvovati svim oblicima nastave 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 :**

	Tema	**Broj bodova**
P1	Informatičko programsko okružje u medicinskom laboratoriju	2
P2	Verifikacija i usporedba mjernih postupaka	2
P3	Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa i klinički značajna promjena	2
P4	Vanjska kontrola kvalitete i referentne vrijednosti	2
V1	Struktura i tijek nastanka i obrade podataka u laboratorijskom informacijskom sustavu	7
V2	Usporedba mjernih postupaka	7
V3	Izračun i značenje referentnih vrijednosti	7
V4	Obrada i tumačenje podataka u procjeni analitičke kontrole kvalitete	7
V5	Utvrđivanje klinički značajne promjene laboratorijskog pokazatelja	7
V6	Računalna sigurnost u laboratorijskom informatičkom okružju	7
	Ukupno bodova na nastavi:	**50**

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 na pismenom testu ostvari 15 ili više bodova.

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.

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)

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

-

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2025/2026

Računalna obrada laboratorijskih podataka

Predavanja (mjesto i vrijeme / grupa)	**Vježbe** (mjesto i vrijeme / grupa)
16.04.2026	
P1. Informatičko programsko okružje u medicinskom laboratoriju: • P12 - KBC SUŠAK (08:15 - 09:45) [217] ○ ROLP	
prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije [217]	
20.04.2026	

P2. Verifikacija i usporedba mjernih postupaka:
• P5-111 (11:15 - 12:45) [217]
  ○ ROLP
	V1. Struktura i tijek nastanka i obrade podataka u laboratorijskom informacijskom sustavu:
	• Laboratorij KZLD (08:00 - 09:30) [218]
	  ○ ROLP-Vg1
	• Laboratorij KZLD (09:30 - 11:00) [218]
	  ○ ROLP-Vg2

prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije [217] · asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	
24.04.2026	

	V2. Usporedba mjernih postupaka:
	• Laboratorij KZLD (08:00 - 09:30) [218]
	  ○ ROLP-Vg1
	• Laboratorij KZLD (09:30 - 11:00) [218]
	  ○ ROLP-Vg2

asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	
27.04.2026	
P3. Vanjska kontrola kvalitete u laboratorijskoj praksi: obrada i tumačenje rezultata: • P12 - KBC SUŠAK (08:30 - 10:00) [2820] ○ ROLP	
naslovna asistentica Hrabrić Vlah Snježana, mag.med.biochem. [2820]	
30.04.2026	

	V3. Izračun i značenje referentnih vrijednosti:
	• Laboratorij KZLD (08:00 - 09:30) [218]
	  ○ ROLP-Vg1
	• Laboratorij KZLD (09:30 - 11:00) [218]
	  ○ ROLP-Vg2

asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	
07.05.2026	

	V4. Obrada i tumačenje podataka u procjeni analitičke kontrole kvalitete:
	• Laboratorij KZLD (08:00 - 09:30) [218]
	  ○ ROLP-Vg1
	• Laboratorij KZLD (09:30 - 11:00) [218]
	  ○ ROLP-Vg2

asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	

08.05.2026	

	V5. Utvrđivanje klinički značajne promjene laboratorijskog pokazatelja:
	• Laboratorij KZLD (08:00 - 09:30) [218]
	  ○ ROLP-Vg1
	• Laboratorij KZLD (09:30 - 11:00) [218]
	  ○ ROLP-Vg2

asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	
14.05.2026	
P4. Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa i klinički značajna promjena: • P12 - KBC SUŠAK (08:15 - 09:45) [217] ○ ROLP	
prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije [217]	
21.05.2026	

	V6. Računalna sigurnost u laboratorijskom informatičkom okružju:
	• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (08:00 - 09:30) [215]
	  ○ ROLP-Vg1
	• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (09:30 - 11:00) [215]
	  ○ ROLP-Vg2

doc. dr. sc. Gligora Marković Maja, prof. mat. i inf. [215]	

Popis predavanja, seminara i vježbi:

PREDAVANJA (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
P1. Informatičko programsko okružje u medicinskom laboratoriju	2	P12 - KBC SUŠAK
P2. Verifikacija i usporedba mjernih postupaka	2	P5-111
P3. Vanjska kontrola kvalitete u laboratorijskoj praksi: obrada i tumačenje rezultata	2	P12 - KBC SUŠAK
P4. Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa i klinički značajna promjena	2	P12 - KBC SUŠAK

VJEŽBE (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
V1. Struktura i tijek nastanka i obrade podataka u laboratorijskom informacijskom sustavu	2	Laboratorij KZLD
V2. Usporedba mjernih postupaka	2	Laboratorij KZLD
V3. Izračun i značenje referentnih vrijednosti	2	Laboratorij KZLD
V4. Obrada i tumačenje podataka u procjeni analitičke kontrole kvalitete	2	Laboratorij KZLD
V5. Utvrđivanje klinički značajne promjene laboratorijskog pokazatelja	2	Laboratorij KZLD
V6. Računalna sigurnost u laboratorijskom informatičkom okružju	2	P03 - INFORMATIČKA UČIONICA

ISPITNI TERMINI (završni ispit):

1.	22.05.2026.
2.	11.06.2026.
3.	13.07.2026.
4.	11.09.2026.