

[Medicinski fakultet u Rijeci]

## Curriculum 2025/2026

[Za kolegij]

# Računalna obrada laboratorijskih podataka

Study programme: **Medicinsko laboratorijska dijagnostika (R)**  
[Sveučilišni prijediplomski studij]  
Department: **[Katedra za biomedicinsku informatiku]**  
Course coordinator: **prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije**

Year of study: **3**  
ECTS: **3**  
Incentive ECTS: **0 (0.00%)**  
Foreign language: **No**

## Course information:

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 podacima 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 podacima 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 pogreška, 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.

### List of assigned reading:

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

### List of optional reading:

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>

## Curriculum:

### Lectures list (with titles and explanation):

#### **P1. Informatičko programsko okruženje u medicinskom laboratoriju**

Na uvodnom predavanju studenti dobiju informacije o računalnim programskim rješenjima za upravljanje podacima 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 pogreška, mjerna nesigurnost) te izračunavanje i tumačenje usporedbe mjernih postupaka (Passing-Bablokova regresija i Bland i Altmanov dijagram).

#### **P3. Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa i klinički značajna promjena**

Na predavanju će biti pojašnjeni pojmovi:

Kontingencijske tablice, osjetljivost, specifičnost, pozitivna i negativna prediktivna vrijednost, ROC-analiza.

#### **P4. Vanjska kontrola kvalitete i referentne vrijednosti**

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

### Exercises list (with titles and explanation):

#### **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 okruženju**

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.

**Student obligations:**

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

## **Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):**

### **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	Informatičko programsko okruženje 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 okruženju	7
<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 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:

<b>Konačna ocjena</b>	
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)

**Other notes (related to the course) important for students:**

-

## COURSE HOURS 2025/2026

### Računalna obrada laboratorijskih podataka

<b>Lectures</b> (Place and time or group)	<b>Exercises</b> (Place and time or group)
<b>16.04.2026</b>	
P1. Informatičko programsko okruženje u medicinskom laboratoriju: <ul style="list-style-type: none"><li>• [P12 - KBC SUŠAK] (08:15 - 09:45) [217]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije [217]	
<b>20.04.2026</b>	
P2. Verifikacija i usporedba mjernih postupaka: <ul style="list-style-type: none"><li>• [P5-111] (11:15 - 12:45) [217]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP</li></ul></li></ul>	V1. Struktura i tijek nastanka i obrade podataka u laboratorijskom informacijskom sustavu: <ul style="list-style-type: none"><li>• [Laboratorij KZLD] (08:00 - 09:30) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg1</li></ul></li><li>• [Laboratorij KZLD] (09:30 - 11:00) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg2</li></ul></li></ul>
prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije [217] · asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	
<b>24.04.2026</b>	
	V2. Usporedba mjernih postupaka: <ul style="list-style-type: none"><li>• [Laboratorij KZLD] (08:00 - 09:30) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg1</li></ul></li><li>• [Laboratorij KZLD] (09:30 - 11:00) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg2</li></ul></li></ul>
asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	
<b>27.04.2026</b>	
P3. Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa i klinički značajna promjena: <ul style="list-style-type: none"><li>• [P12 - KBC SUŠAK] (08:30 - 10:00) [217]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije [217]	
<b>30.04.2026</b>	
	V3. Izračun i značenje referentnih vrijednosti: <ul style="list-style-type: none"><li>• [Laboratorij KZLD] (08:00 - 09:30) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg1</li></ul></li><li>• [Laboratorij KZLD] (09:30 - 11:00) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg2</li></ul></li></ul>
asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	
<b>07.05.2026</b>	
	V4. Obrada i tumačenje podataka u procjeni analitičke kontrole kvalitete: <ul style="list-style-type: none"><li>• [Laboratorij KZLD] (08:00 - 09:30) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg1</li></ul></li><li>• [Laboratorij KZLD] (09:30 - 11:00) [218]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ ROLP-Vg2</li></ul></li></ul>
asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. [218]	

08.05.2026	
	V5. Utvrđivanje klinički značajne promjene laboratorijskog pokazatelja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Laboratorij KZLD] (08:00 - 09:30) <sup>[218]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ROLP-Vg1</li> </ul> </li> <li>• [Laboratorij KZLD] (09:30 - 11:00) <sup>[218]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ROLP-Vg2</li> </ul> </li> </ul>
asistentica Šupak Smolčić Vesna, mag. med. biochem. <sup>[218]</sup>	
14.05.2026	
P4. Vanjska kontrola kvalitete i referentne vrijednosti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P12 - KBC SUŠAK] (08:15 - 09:45) <sup>[217]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ROLP</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Bilić-Zulle Lidija, dipl. inž., specijalist med. biokemije <sup>[217]</sup>	
21.05.2026	
	V6. Računalna sigurnost u laboratorijskom informatičkom okružju: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (08:00 - 09:30) <sup>[215]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ROLP-Vg1</li> </ul> </li> <li>• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (09:30 - 11:00) <sup>[215]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ROLP-Vg2</li> </ul> </li> </ul>
doc. dr. sc. Gligora Marković Maja, prof. mat. i inf. <sup>[215]</sup>	

### List of lectures, seminars and practicals:

LECTURES (TOPIC)	Number of hours	Location
P1. Informatičko programsko okružje u medicinskom laboratoriju	2	[P12 - KBC SUŠAK]
P2. Verifikacija i usporedba mjernih postupaka	2	[P5-111]
P3. Dijagnostička valjanost laboratorijskog testa i klinički značajna promjena	2	[P12 - KBC SUŠAK]
P4. Vanjska kontrola kvalitete i referentne vrijednosti	2	[P12 - KBC SUŠAK]

EXERCISES (TOPIC)	Number of hours	Location
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]

**EXAM DATES (final exam):**

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