

**-Katedra: MEDICINSKA KEMIJA I BIOKEMIJA**  
 (izvedbeni plan – satnica: ak. god **2018/2019.**)  
 Pročelnik katedre: Doc. dr.sc. Ivanka Mikulić

<b>MEDICINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U MOSTARU</b>		<b>DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ</b>	
<b>Kolegij:</b>	<b>Medicinska kemija i biokemija</b>		
<b>Godina: II</b>	<b>Semestar:</b>	<b>III</b>	
<b>Razina kolegija:</b>	Osnovna razina	ECTS bodovi:	
<b>Status kolegija:</b>	Oblik izvođenja nastave: ukupno 110 sati ( p+s+v:42+34+34)		

**Uvjeti za potpis:** redovito pohađanje predavanja, seminara, vježbi

**Način polaganja ispita:** kolokviji, pismeni ispit, usmeni ispit

**Termini za konzultacije:** prema dogovoru

**Planirana**

**Planirana nastava: 01.10.2018. – 05.11.2018.**

Nastavnici: prof. dr. Ivana Čepelak,  
 doc. dr. Ivanka Mikulić  
 prof. dr. Irena Drmić Hofman  
 Vinka Mikulić, mag. chem.  
 Kristina Ljubić, mag. chem.  
 Ana Ćuk, mag. forenzike i mol. biol.

Datum/Dani/sat	Tema	Obl ik n as ta ve	Skupina	Nastavnik/ suradnik	Mjesto održavanja n
<b>01.10.2018.</b> (ponedjeljak) 08,30-10,00 10,30- 12,00	Konformacija i dinamika strukture proteina Proteini s posebnim funkcijama, hemoglobin, mioglobin	P P	A-D, A-D,	<b>I. Mikulić</b> I. Mikulić	Učionica br.4 Učionica br.4
<b>02.10.2018.</b> (utorak) 8,30-10,00	Proteini plazme i imunoglobulini	P	A-D,	I.M	Učionica br.4
10,30-11,15	Proteini s posebnim funkcijama: kolagen, elastin	P	A-D,	I.M.	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodog gradiva	S	A,B	I.M.	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	<b>V. Mikulić</b>	Učionica br.3

<b>03.10.2018.</b> <b>(srijeda)</b> 8,30-10,00 10,30-11,15 11,30-13,00 11,30-13,00	Koenzimi, Vitamini: Bioenergetika: uloga ATP-a	P	A-D, A-D,	I.M	Učionica br.4
	Vitamini: uloga i funkcija	P	A-D,	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	<b>K. Ljubić</b>	Učionica br.3
<b>04.10.2018.</b> <b>(četvrtak)</b> 8,30-10,00 10,30-11,15 11,30-13,00 11,30-13,00	Enzimski kataliza	P	A-D,	I.M	Učionica br.4
	Glikoliza	P	A-D,	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	V.M.	Učionica br.3
<b>05.10.2018.</b> <b>(petak)</b> 8,30-10,00 10,30-11,15 11,30-13,00 11,30-13,00	Glukoneogeneza, Cori ciklus	P	A-D, A-D,	I.M	Učionica br.4
	Glikogen, sinteza i razgradnja	P	A-D,	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	<b>K. Ljubić</b>	Učionica br.3
<b>08.10.2018.</b> <b>(ponedjeljak)</b> 8,30-10,00 10,30-11,15 11,30-13,00 11,30-13,00 13,00-15,15 13,00-15,15	Ciklus limunske kiseline	P	A-D,	I.M	Učionica br.4
	Oks. fosforilacija, respiracijski lanac	P	A-D,	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	V.M.	Učionica br.3
	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.,	KBprak\$
Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ.	MBprak#	
<b>09.10.2018.</b> <b>(utorak)</b> 8,30-10,00 10,30-11,15 11,30-13,00 11,30-13,00 13,00-15,15 13,00-15,15	Glikoproteini/proteoglikani;	P	A-D,	V.M	Učionica br.4
	Beta-oksidacija m.kiselina, ketogeneza	P	A-D,	I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S		I.M.	Učionica br.4
	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D A,B	V.M.	Učionica br.3
	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.,	KBprak\$
Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ.	MBprak#	
<b>10.10.2018.</b> <b>(srijeda)</b> 8,30-10,00	Metabolizam nukleotida, Struktura i funkcija nukleinskih kiselina	P	A-D,	<b>Irena Drmić Hofman</b>	Učionica br.4

10,30-11,15	Organizacija, replikacija i popravak DNA	P	A-D,	<b>I.D.H.</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	<b>I.D.H.</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.M	Učionica br.3
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.,	KBprak\$
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ.	MBprak#
<b>11.10.2018.</b> <b>(četvrtak)</b> 8,30-10,00	Sinteza RNA, doradba i modifikacija; sinteza proteina i genski kod	P	A-D,	<b>I.D.H.</b>	Učionica br.4
10,30-11,15	Regulacija ekspresije gena	P	A-D,	<b>I.D.H.</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	I.M	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.D.H.	Učionica br.3
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.,	KBprak\$
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ.	MBprak#
<b>12.10.2018.</b> <b>(petak)</b> 8,30-10,00	Molekularna genetika, tehnologija rekombinantne i genomske DNA	P	A-D,	<b>I.D.H.</b>	Učionica br.4
10,30-11,15	Metabolizam ksenobiotika, farmakogenetika	P	A-D,	<b>I.D.H.</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	I.M	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.D.H.	Učionica br.3
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.,	KBprak\$
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ.	MBprak#
<b>15.10.2018.</b> <b>(ponedjeljak)</b> 8,30-10,00	Lipidi, karakterizacija; sinteza i izlučivanje koelsterola	P	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
10,30-11,15	Metabolizam lipida i lipoproteinskih čestica	P	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	I.Č.	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.M.	Učionica br.3
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ.	MBprak#
<b>16.10.2018.</b> <b>(utorak)</b> 8,30-10,00	Pentoza fosfatni put, fruktoza, galaktoza	P	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
10,30-11,15	Metabolizam aminokiselina, razgradnja: urea ciklus	P	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	I.Č.	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.M.	Učionica br.3
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.	KBprak\$
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ.	MBprak#
<b>17.10.2018.</b>					

<b>(srijeda)</b> 8,30-10,00	Porfirini i žučne boje	P	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
10,30-11,15	Kliničko značenje enzima	P	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	I.Č.	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	I.M.	Učionica br.3
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ.	MBprak##
<b>18.10.2018.</b> <b>(četvrtak)</b> 8,30-10,00	Reaktivni spojevi kisika i antioksidansi	P	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
10,30-11,15	Pregled i regulacija metabolizma	S	A-D,	<b>I. Čepelak</b>	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	V	A,B	I.Č.	Učionica br.4
11,30-13,00	Seminarska obrada predhodnog gradiva	V	C,D	I.M.	Učionica br.3
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)		A	V.M.	KBprak\$
13,00-15,15	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)		B	K.LJ.	MBprak#
<b>19.10.2018.</b> <b>(petak)</b>					
10,00-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$
10,00-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ	MBprak#
<b>12,00</b>	<b>Kolokovij gradivo</b>				<b>AMFITEATAR</b>
<b>22.10.2018.</b> <b>(ponedjeljak)</b> 8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.	KBprak\$
8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ	MBprak#
10,00/11,30	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	IM	Učionica br. 4
12,00/13,30	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	IM	Učionica br. 4
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ	MBprak#
<b>23.10.2018.</b> <b>(utorak)</b> 8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$
8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ	MBprak#
10,00/11,30	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	IM	Učionica br. 4
12,00/13,30	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	IM	Učionica br. 4
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.	KBprak\$
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ	MBprak#
<b>24.10.2018.</b> <b>(srijeda)</b> 8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.	KBprak\$
8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ	MBprak#
10,00/11,30	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	C,D	IM	Učionica br. 4
12,00/13,30	Seminarska obrada predhodnog gradiva	S	A,B	IM	Učionica br. 4
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$

12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ	MBprak#
<b>25.10.2018.</b> (četvrtak) 8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$
8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ	MBprak#
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.	KBprak\$
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ	MBprak#
<b>26.10.2018.</b> (petak) 8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	A	V.M.	KBprak\$
8,30-11,30	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	B	K.LJ	MBprak#
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	C	V.M.	KBprak\$
12,00/15,00	Vježbe iz biokemije (Priručnik + materijali)	V	D	K.LJ	MBprak#
<b>29.10.2018.</b> (ponedjeljak 9,00)	<b>Kolokvij iz Vježbi</b>				<b>AMFITEATAR</b>
	<b>ISPITNA PAUZA</b>				
<b>05.11.2018.</b> <b>Ponedjeljak</b> <b>09,00</b>	<b>PISMENI ISPIT</b>				<b>AMFITEATAR</b>
<b>06.11.2018.-</b> <b>07.11.2018</b>	<b><u>USMENI ISPITI</u></b> <b><u>(PREDVIDIVO NAKON 14, 00 h)</u></b>				

(P,S,V)-predavanja, seminari, vježbe; (Pr-4)-predavaonica 4, prizemlje; (KBKP)-kemijsko-biokemijski praktikum, 1. kat; ; (skupine A,B,C,D)-svi studenti; **za vježbe skupine A,B,C,D**

A,B,C,D- studenti medicine, sve skupine

KBprak\$- kemijsko biokemijski praktikum

MBprak#-mikrobioloski praktikum

### **Vježbe iz biokemije (7-16) - Priručnik \*:**

Vježba 6. PRIPRAVA ACETILSALICILNE (ASPIRINA); Vježba 7. KVALITATIVNO DOKAZIVANJE PROTEINA; Vježba 8. ELEKTROFOREZA PROTEINA U SERUMU; Vježba 9. IONIZACIJSKA SVOJSTVA POLIPROTONSKIH ČESTICA; AMINOKISELINE; Vježba 10. KINETIKA ENZIMSKE REAKCIJE; Vježba 11. NEOBILJEŽENE KVANTITATIVNE IMUNOKEMIJSKE TEHNIKE; Vježba 12. DOKAZIVANJE MONOSAHARIDA I POLISAHARIDA; Vježba 13. ODREĐIVANJE LIPIDA; Vježba 14. ACIDOBAZNI I MINERALNI STATUS U ORGANIZMU; Vježba 15. KVALITATIVNA ANALIZA MOKRAĆE

\*Točni vremenski termini održavanja vježbi po skupinama biti će objavljeni neposredno prije vježbi; mjesto održavanja – kemijsko-biokemijski praktikum i djelomično dijagnostički laboratorij SKB Mostar.

O vremenskom terminu održavanja parcijalnih i završnog ispita studenti će biti obaviješteni tijekom nastave.

## I. POPIS UDŽBENIKA (2018./2019.)

### Obvezna literatura

Za kolegij Medicinska kemija i biokemija **neophodan** je: **Priručnik za vježbe iz medicinske kemije i biokemije za studente medicine, I. Mikulić, N. Jelić Knezović, V. Mikulić, K. Landeka. Medicinski fakultet, Mostar 2014.**

1. Lovrić J, Sertić J. Harperova ilustrirana biokemija (28 izdanje; Murray RK, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Rodwell VW i Weil A.), Medicinska naklada Zagreb 2011.
2. Streyer L. Biochemistry, 6th ed. WH Freeman and Company, New York, 2011.
3. CD – *power point* predavanja iz biokemije 1. i 2. (ili na: <http://www.mefmo.ba>)
4. Čvorišćec D, Čepelak I. Štrausova medicinska biokemija. Medicinska naklada, Zagreb, 2009.
5. Karlson P: Biokemija za studente kemije i medicine, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
6. Streyer L: Biokemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991 (odabrana poglavlja)

### *Literatura za proširenje znanja:*

1. Streyer L. Biochemistry, 5th ed. WH Freeman and Company, New York, 2001.
2. Michael Lieberman, Allan D. Marks, Colleen Smith: Marksove osnove medicinske biohemije: klinički pristup, Data Status, Beograd, 2008.
3. Zilva F, Pannal RP, Mayne DP: Klinička kemija u dijagnostici i terapiji, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
4. Guyton AC, Hall JE: Medicinska fiziologija, XI izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2006.

## II. TEME PREDAVANJA, SEMINARA, VJEŽBI

- a) Glavna smjernica za učenje je CD kompletnih predavanja iz biokemije.
- b) Prema obveznoj literaturi:

- P1- konformacija i dinamika strukture proteina (Harper, str. 14-42)
- P2 – proteini s posebnim funkcijama (Hb, Mb)(Harper, str. 43-50)
- P3 – proteini plazme i imunoglobulini ( Harper, str. 566-582)
- P4 – proteini s posebnim funkcijama (kolagen, elastin)(Harper, str. 527-531 )
- P5 – Koenzimi, ATP (Carlson)
- P6 - Biokemija vitamina (Harper, str. 467-481)
- P7 - enzimi i enzimski kataliza (str. Harper, 51-83)
- P8 - glikoliza (Harper, str. 113-120; 149-153)
- P9 - glukoneogeneza i Cori ciklus (Harper, str. 165-173)
- P10 - sinteza i razgradnja glikogena (Harper,157-164)
- P11 - oksidativna dekarboksilacija i ciklus limunske kiseline (Harper, str. 143-148)
- P12 - oksidativna fosforilacija, respiracijski ciklus(Harper,103-112; 92-97)
- P13 - glikoproteini i proteoglikani ( Harper, 506-539)
- P14 - sinteza i razgradnja masnih kiselina, ketogeneza ( Harper, str. 184-200)
- P15 – Metabolizam nukleotida, struktura i funkcija nukleinskih kiselina (Harper, 285-311)
- P16 – Organizacija, replikacija i popravak DNA (Harper, 312-334)
- P17 – Sinteza RNA, proteina i genski kod (Harper , 335-368)
- P18 – Regulacija ekspresije gena (Harper , 369-387)
- P19 – Molekularna genetika, tehnologija rekombinantne i genomske DNA (Harper , 388-403)
- P20 – Metabolizam ksenobiotika, farmakogenetika (Harper , 609-614)
- P21 – Lipidi: karakterizacija, sinteza kolesterola (Harper, 193-233)

- P22 - Lipoproteini i metabolizam lipoproteina (Harper, 212-223 i Štrausova medicinska biokemija, poglavlje7, 141-152)
- P23 - Pentoza-fosfatni ciklus (Harper,174-183); metabolizam fruktoze i galaktoze (Harper, str.178-183)
- P24 – metabolizam aminokiselina, razgradnja: urea ciklus (Harper, str.234-270)
- P25 – Porfirini i žučne boje (Harper, str.271-284)
- P26 - kliničko značenje enzima (Štrausova medicinska biokemija, poglavlje 13, str.273-312 )
- P27 - reaktivni kisikovi spojevi i antioksidansi (Harper, 482-486)
- P28 – Pregled i regulacija metabolizma (Harper, 131-142)

### **Seminari**

Rješavanje zadataka i pitanja nakon određenih tematskih cjelina; pojedinačna izlaganja seminarskog rada odgovarajuće teme, svakog pojedinog studenta .

### **Vježbe**

I. Mikulić, N. Jelić Knezović, K. Landeka, V. Mikulić „**Priručnik za vježbe iz medicinske kemije i biokemije za studente medicine**“, **Medicinski fakultet, Mostar 2014.** - studenti trebaju proučiti navedeno gradivo prije početka vježbi. Vježbe se održavaju u kemijsko-biokemijskom praktikumu i mikrobiološkom praktikumu: djelomično u ZZLD SKB Mostar.

### **III. PROVJERA ZNANJA**

Pohađanje svih oblika nastave je **OBAVEZNO**. Izostali seminari nadoknađuju se kolokviranjem, a izostanak s vježbi nadoknađuje se kolokviranjem teorijskog dijela vježbe.

Studenti unaprijed pripremaju zadano gradivo, šte se provjerava tijekom seminara i vježbi. Svaki minus dobiven na seminaru, kao i izostanak s vježbi studenti su dužni kolokvirati do provjere znanja.

Nakon što je uredno obavio sve oblike nastave, nadoknadio eventuale izostanke, odradio vježbe, student dobiva potpis, koji je uvjet za pristupanje ispitu iz Medicinske kemije i biokemije.

Studenti imaju mogućnost da na **kolokvijima iz gradiva i vježbi** osvoje maksimalno po 5 bodova, koji se dodaju **samo prvom pismenom** ispitu iz biokemije.

Ispit se polaže pismeno i **USMENO**.

Studenti koji na pismenim ispitima postignu **ukupno minimalno 55% bodova**, mogu izići na usmeni ispit.

Za prolaz (na završnom ispitu ili redovnom ispitnom roku) student treba postići na pismenom ispitu 55% ili više bodova. Jedinstvenu ocjenu ispita odrediti će broj bodova na pismenom ipitu, pokazano znanje na usmenom ispitu i aktivnosti tijekom svih oblika nastave.