# MEDICINSKI FAKULTET U SPLITU

# KATEDRA ZA MEDICINSKU KEMIJU I BIOKEMIJU

#### NASTAVNI PROGRAM ZA PREDMET MEDICINSKA KEMIJA I BIOKEMIJA – INTEGRIRANI STUDIJ MEDICINE

NASTAVNICI I SURADNICI

* dr. sc. Irena Drmić Hofman, dipl.ing.kem., redoviti profesor; Voditeljica predmeta

e-mail: [irena.drmic.hofman@.mefst.hr](mailto:irena.drmic.hofman@.mefst.hr), tel: 556-538; 556-488

Konzultacije: po dogovoru (na PAK-u, 2.kat)

* dr. sc. Anita Markotić, dipl.ing. kem, redoviti profesor

e-mail: [anita.markotic@.mefst.hr](mailto:anita.markotic@.mefst.hr), tel: 557-870

Konzultacije: po dogovoru

* dr. sc. Vedrana Čikeš Čulić, dipl.ing.med.biokem., izvanredni profesor; Pročelnica Katedre

e-mail: [vedrana.cikes.culic@.mefst.hr](mailto:vedrana.cikes.culic@.mefst.hr), tel: 557-938

Konzultacije: po dogovoru

* dr.sc. Marina Degoricija, dipl.ing.mol.biol., poslijedoktorand;

e-mail: [marina.degoricija@mefst.hr](mailto:marina.degoricija@mefst.hr), tel: 557-939

Konzultacije: po dogovoru

* Angela Mastelić, mag. ing. mol. biotehnol, asistent;

e-mail: [amasteli@mefst.hr](mailto:amasteli@mefst.hr ), tel: 557-939

Konzultacije: po dogovoru

* Mirela Lozić, mag. pharm., asistent

e-mail: [mirela.lozic@mefst.hr](mailto:mirela.lozic@mefst.hr) , tel: 557-891

Konzultacije: po dogovoru

* Sandra Marijan, mag. forenzike, stručni suradnik

e-mail: [sandra.dujic-bilusic@mefst.hr](https://genom.mefst.hr/webmail/src/compose.php?send_to=%22Sandra%20Duji%E6%22%20%3Csandra.dujic-bilusic%40mefst.hr%3E) , tel: 557-939

**CILJ PREDMETA**

Cilj nastave iz predmeta Medicinska kemija i biokemija jest da studenti nakon odslušane nastave i položenog ispita mogu razlučiti molekularno ustrojstvo žive tvari i metaboličke procese u organizmu zdrava čovjeka te da stečena znanja mogu primijeniti u analizi biokemijskih procesa u specifičnim tkivima. Nadalje, cilj je predmeta integrirati kemijske i fiziološke aspekte biokemije čovjeka, što zajedno čini osnovu za razumijevanje velikog broja bolesti kojima su u podlozi patobiokemijski procesi.

**SATNICA**

|  |  |
| --- | --- |
| PREDAVANJA | 59 |
| SEMINARI | 56 |
| VJEŽBE | 75 |
| UKUPNO | 190 |

**ISPIT**

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Pismeni dio sastoji se od četiri djelomična pismena ispita (K1+ K2+ B1+ B2), usmenog/pismenog (kolokviji tijekom seminara prije vježbi i samih vježbi) te praktičnog ispita iz vježbi.

Djelomični ispiti **K1 i K2** polažu se **samo pismeno**, a djelomični ispiti **B1 i B2 i pismeno i usmeno**.

Pismenim djelomičnim ispitima mogu pristupiti samo studenti koji su odslušali i odradili svu pripadajuću nastavu za pojedini djelomični ispit.

Nepripremljeni seminari, odnosno seminari ili vježbe s kojih su studenti izostali, moraju se kolokvirati najkasnije 7 dana od izostanka budući da su uvjet za izlazak na parcijalne i konačne ispite.

# Struktura ocjene

1. Bodovanje pismenih djelomičnih ispita i završnog ispita iz vježbi

**maksimum bodovi prolaz (60%)**

Opća i fizikalna kemija (K1) 40 24

Organska kemija (K2) 15 9

Medicinska biokemija 1(B1) 55 33

Medicinska biokemija 2 (B2) 45 27

Praktični ispit iz vježbi 5 3

**MAKSIMUM BODOVA 160 PROLAZ 96**

**Konačna ocjena predstavlja aritmetičku sredinu sve četiri (4) zbirne ocjene:**

1) K1+K2 (maksimum 55 bodova)

2) B1 (maksimum 55 bodova)

3)B2+ ispit iz vježbi (50 bodova) i

4) ocjena na usmenom ispitu

**Termini ispitnih rokova**

Parcijalni test K1: 15. 10. 2018.

Parcijalni test K2: 23. 10. 2018.

Parcijalni test B1: 13. 11. 2018.

Parcijalni test B2: 7. 12. 2018.

1. **rok:** 10.12. 2018. **pismeni ispit**

10. - 11.12. 2018. **usmeni ispit**

1. **rok:** 16. 7. 2019.
2. **rok:** 27. 8. 2019.
3. **rok**: 10. 9. 2019.

**POPIS LITERATURE**

**OBVEZNA LITERATURA:**

* R. K. Murray, D.A. Bender, K.M. Botham, P.J. Kennelly, V. W. Rodwell, P. A. Weil : Harperova ilustrirana biokemija, 28. izdanje Lange Medical Books / McGraw-Hill, 2009. (Hrvatski prijevod, 2011.)
* Načela fizikalne kemije. Atkins PW, Clugston MJ, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
* P6 Koloidno disperzni sustavi (kopirnica MF Split)
* V. Hankonyi: Organska kemija za studente medicine, interna skripta.

**DOPUNSKA LITERATURA:**

* R. K. Murray, D.A. Bender, K.M. Botham, P.J. Kennelly, V. W. Rodwell, P. A. Weil : Harper's Illustrated Biochemistry, 30 th edition: Lange Medical Books / McGraw-Hill, 2014.
* D.R. Ferrier: Lipincott's Illustrated Reviews Biochemistry, 6th edition:Wolters Kluwer/ Lipincott Williams & Wilkins, 2014.

# CJELINE I TEME PREDAVANJA I SEMINARA

**I MEDICINSKA KEMIJA (MK)**

**1. OPĆA I FIZIKALNA KEMIJA (K1)**

**Predavanja**

P1 (2) Atom i pojam atoma

P2 (2) Kemijske veze

P3 (1) Slobodne čestice: priroda plinova

P4 (1) Tvari u smjesama

P5 (2) Otopine elektrolita

P6 (2) Koloidno-disperzni sustavi

P7 (2) Energija u prijelazu: termokemija

P8 (1) Reakcije u ravnoteži

P9 (1) Brzina kemijske promjene

P10 (1) Prirodni smjer promjene: Drugi zakon

P11 (2) Kemijska energija i električna energija

**Seminari uz vježbe i vježbe**

SV1 i V1 (1+3) Osnove kemijskog računa: sastav i priprava otopine

SV2 i V2 (2+3) Optičke metode u medicinskoj kemiji

SV3 i V3 (1+3) Plinski zakoni. Koligativna svojstva otopina

SV4 i V4 (1+3) Volumetrija: metode neutralizacije

SV5 i V5 (1+3) Volumetrija: metode oksidoredukcije

SV6 i V6 (1+3) Kiseline i baze, pH, puferi

SV7 i V7 (1+3) Energetika i kinetika kemijskih procesa

**2. ORGANSKA KEMIJA (K2)**

**Predavanja**

P12 (2) Uvod u organsku kemiju. Zasićeni i nezasićeni ugljikovodici; fizikalna i kemijska svojstva. Izomeri.

P13 (2) Halogenalkani; nukeofilna supstitucija, eliminacija. Optička izomerija; relativna i apsolutna konfiguracija

P14 (1) Alkoholi, eteri, fenoli i aromatski spojevi

P15 (2) Aldehidi. Ketoni

P16 (2) Karboksilne kiseline i njihovi derivati

P17 (1) Aminokiseline i ugljikohidrati

**Seminari i seminari uz vježbe**

SO1 (3) Rezonantne strukture. Izomeri. Organski spojevi s kisikom

SO2 (3) Organski spojevi s dušikom i sumporom

SV8 i V8 (1+3) Kvalitativna analiza nekih organskih spojeva: etanol, metanal, glicin, glukoza, saharoza i proteini.

SV9 i V9 (1+3) Titracija aminokiselina

**II MEDICINSKA BIOKEMIJA (MB)**

1. **BIOKEMIJA (B1)**

**1. STRUKTURE I FUNKCIJE PROTEINA I ENZIMA**

P18 (1) Aminokiseline i peptidi. Proteini: Određivanje primarne strukture.

P19 (2) Proteini: Više razine strukture. Proteini: mioglobin i hemoglobin; kolagen.

(2) SB19 Anemija srpastih stanica. Skorbut

P20 (1) Enzimi: mehanizam djelovanja, kinetika, regulacija aktivnosti

SB20 (2) Izoenzimi. Enzimi u medicini

**2. BIOENERGETIKA I METABOLIZAM UGLJIKOHIDRATA I LIPIDA**

P21 (2) Bioenergetika: uloga ATP-a. Biološka oksidacija. Respiracijski lanac i oksidacijska fosforilacija. SB21 (1) Regulacija i poremećaji respiracijskog lanca

P22 (1) Fiziološki značajni ugljikohidrati i lipidi. Pregled metabolizma i zaliha metaboličkih goriva. SB22 (2) Poremećaji katabolizma ugljikohidrata

P23 (2) Glikoliza i oksidacija piruvata. Ciklus limunske kiseline: katabolizam acetil-CoA. SB23 (1) Glikoliza i manjak piruvat dehidrogenaze

P24 (2) Metabolizam glikogena. Glukoneogeneza i regulacija glukoze u krvi

SB24 (1) Poremećaji metabolizma glikogena

P25 (2) Put pentoza fosfata. SB25 (2) Metabolizam fruktoze, galaktoze i drugih heksoza

P26 (2) Oksidacija i sinteza masnih kiselina. Ketogeneza.

SB26 (1) Metabolička ketoacidoza

P27 (1) Biosinteza eikosanoida. Metabolizam acilglicerola i sfingolipida. SB27 (1) Pretilost

P28 (1) Prijenos i pohrana lipida. Sinteza, transport i izlučivanje kolesterola.

SB28 (1) Hiperkolesterolemija. Sinteza žučnih soli.

1. **BIOKEMIJA (B2)**

**3. METABOLIZAM PROTEINA I AMINOKISELINA**

P29 (1) Biosinteza prehrambeno neesencijalnih aminokiselina. SB29 (1) Poremećaji sinteze aminokiselina

P30 (1) Katabolizam proteina i dušika iz aminokiselina. Katabolizam ugljikova lanca aminokiselina. SB30 (1) Poremećaji katabolizma aminokiselina

P31 (1) Pretvorba aminokiselina u specifične produkte. Porfirini i žučne boje.

SB31 (1) Poremećaji metabolizma porfirina

**4. STRUKTURA, FUNKCIJA I REPLIKACIJA MAKROMOLEKULA**

P32 (1) Nukleotidi. Metabolizam purinskih i pirimidinskih nukleotida. SB32 (1) Poremećaji metabolizma purina i pirimidina

P33 (2) Organizacija, replikacija i popravak DNA. SB33 (2) Mutacije DNA i principi kemoterapije

P34 (1) Sinteza RNA, dorada i modifikacija. Sinteza proteina i genetički kod. SB34 (2) Regulacija i inhibicija sinteze proteina

P35 (2) Regulacija ekspresije gena. SB35 (2) Regulacija ekspresije gena u eukariota

P36 (1) Molekularna genetika, tehnologija rekombinantne i genomske DNA

SB36 (2) Genomika, transkriptomika i proteomika u medicini

**5. BIOKEMIJA IZVANSTANIČNE I UNUTARSTANIČNE KOMUNIKACIJE**

P37 (1) Membrane: struktura i funkcija. SB37 (2) Konformacijske promjene proteina u membrani

P38 (1) Raznolikost endokrinog sustava. SB38 (1) Poremećaji sinteze hormona

P39 (1) Djelovanje hormona i prijenos signala. SB39 (2) Poremećaji prijenosa signala kroz membranu

**6. ODABRANA POGLAVLJA**

P40 (2) Prehrana, probava i apsorpcija. SB40 (2) Vitamini

SB41 (1) Metabolizam minerala

SB42 (2) Promjene metabolizma u različitim tkivima

SB43 (2) Izvanstanični matriks. Proteini plazme i imunoglobulini

SB44 (2) Hemostaza i tromboza

SB45 (1) Metabolizam ksenobiotika

**LABORATORIJSKE VJEŽBE**

V10 (4) Elektroforeza serumskih proteina

V11 (3) Ureaza: određivanje inhibitora

V12 (3) Alkalna fosfataza: utjecaj pH na aktivnost

V13 (3) Alkalna fosfataza: određivanje Km i vmax u prisutnosti inhibitora

V14 (3) Određivanje amilaze u uzorku sline

V15 (4) Određivanje HbA1cionskoizmjenjivačkom kromatografijom

V16 (3) Lipidi: razdvajanje lipida kože tankoslojnom kromatografijom

V17 (3) Određivanje HDL i LDL kolesterola

V18 (3) Određivanje konjugiranog i ukupnog bilirubina u serumu

V19 (2) Određivanje kreatinina i patoloških sastojaka urina

V20 (3) Određivanje željeza i kapaciteta vezanja željeza u serumu

V21 (4) ELISA

V22 (3) Određivanje vitamina C

V23 (3) Analize zgrušavanja krvi

V24 (4) Integracija vježbi- praktični ispit

**Vježbe će se održavati u praktikumu Biokemije ili praktikumu Fiziologije i Farmakologije, Zgrada temeljnih znanosti, 1. kat.**

**VAŽNE NAPOMENE ZA STUDENTE:**

Prisutnost na seminarima i vježbama je **OBAVEZNA.** Izostanak sa seminara i vježbi **(zbog opravdanog** **razloga**, a najviše do 20% od ukupnog broja sati) potrebno je nadoknaditi, a pripadajuće gradivo kolokvirati. Studenti koji **ne kolokviraju gradivo sa seminara i vježbi s kojih su izostali**, **neće imati mogućnost izlaska na parcijalni ispit**. Izostanci se trebaju opravdati donošenjem liječničke potvrde, koju treba predati voditeljici predmeta ili asistentima.

Gradivo sa seminara i vježbi studenti trebaju detaljno proučiti prije početka istih. Tijekom vježbi i seminara, voditelji će provjeravati pripremljenost studenata bilo **usmeno ili pismeno**. **Studenti nepripremljeni za vježbe neće moći pristupiti praktičnoj nastavi.**

Studenti na vježbe moraju ponijeti propisanu laboratorijsku odjeću (**bez kute NEĆE MOĆI pristupiti vježbama**). Također, studenti na vježbe moraju ponijeti i Priručnik za vježbe (može se nabaviti u skriptarnici Medicinskog fakulteta), pribor za pisanje i kalkulator.

Studenti su raspoređeni u vježbovne skupine te se trebaju pridržavati rasporeda.

**IZNIMNO**, u dogovoru s voditeljem vježbi, studenti mogu promijeniti vježbovnu skupinu.