



**Студијски програм/студијски програми:** Интегрисане академске студије медицине

**Назив предмета:** Медицинска биохемија

**Наставник:** Љиљана Н. Андријевић, Кармен М. Станков, Татјана Н. Ђебовић, Јасмина Н. Катанић

**Статус предмета:** обавезан

**Број ЕСПБ:** 13

**Услов:** Биологија са хуманом генетиком, Хемија у медицини

**Циљ предмета**

Циљ наставе из медицинске биохемије је да омогући студентима медицине стицање знања о структури и функцији основних биомолекула, метаболичким путевима у које су укључени, специфичностима метаболизма појединих органа и ткива као и основним видовима регулације како на нивоу ћелије тако и на нивоу целог организма. Стицање неопходних знања за боље разумевање биохемијско-физиолошких и патолошких процеса у организму. Поред тога, да пружи преглед основних биохемијских метода које се користе у клиничкој биохемији као дијагностичка средства и на тај начин припреме будуће лекаре да те методе и добијене резултате правилно користе и интерпретирају.

**Исход предмета**

Познавање основних конституената људског организма. Познавање општих метаболичких путева, биоенергетике, регулационих механизма и њиховог значаја за нормалан метаболизам. Познавање биолошких појава на молекуларном нивоу и разумевање суштине многих обољења. Познавање специфичних биохемијских процеса појединих органа и ткива и њиховог значаја за функционисање целог организма.

Правилно узимање биолошког материјала за биохемијске анализе. Процена поузданости појединих биохемијских метода и њихове употребљивости у дијагностичком поступку. Начин коришћења појединих аналитичких поступака и апарата у биохемијској лабораторији. Коришћење резултата биохемијских анализа у дијагностичком поступку, нормалне и референтне вредности, мерне јединице. Испитивање метаболизма најважнијих састојака организма на основу мерења у биолошким узорцима.

**Садржај предмета**

*Теоријска настава:*

1. Увод. Биоелементи/молекули. Енергија. Хемијске реакције у ћелији. 2. Вода као биолошки солвент и биомолекул. 3. Аминокиселине. Пептиди. 4. Протеини – структура, физичко-хемијске особине, класификација. 5. Фибрилари протеини: кератин и колаген, структура и функција. 6. Хемопротеини – хемоглобин, структура и функција, миоглобин, непорфирински металопротеини. 7. Нуклеинске киселине – општа структура, структура и особине ДНК; структура, врсте и функција РНК. 8. Угљени хидрати – моно-, ди-, олигосахариди, полисахариди, гликозаминогликани. 9. Липиди – масне киселине, алкохоли, прости и сложени липиди, особине. Фосфо-, глицеро-, сфинголипиди, биолошке мембране. 10. Глико-, липо- и фосфопротеини. 11. Ензими – структура, особине, класификација, механизам катализе. Кинетика ензимске реакције, фактори утицаја, активација, инхибиција. Коензими и витамини. Изоензими, дијагностички значај ензима у практичној медицини. 12. Биоенергетика – термодинамика, егзергоне и ендергоне реакције. Хемијске везе богате енергијом, биолошке оксидације. ЕТC митохондрија, синтеза АТП. 13. Биохемија оксидативног стреса. Механизми антиоксидативне заштите. 14. Метаболички путеви. Катаболизам, анаболизам, регулација метаболизма. 15. Варење и апсорпција угљених хидрата. Катаболизам гликогена, гликогенолиза. Гликолиза – ток, енергетски биланс, регулација. Оксидативна декарбоксилација пирувата. Krebs-ов циклус лимунске киселине – ток, енергетски биланс, регулација. Циклус пентоза фосфата – ток и значај. Катаболизам других хексоза. Анаболизам угљених хидрата – глуконеогенеза, ток, енергетски биланс, регулација. 16. Варење и апсорпција липида. Метаболизам липопротеина. Катаболизам липида – бета оксидација масних киселина, регулација Катаболизам триглицерида, фосфо и сфинголипида, холестерола. Кетогенеза. Анаболизам липида – биосинтеза масних киселина, ток и регулација. Биосинтеза триацилглицерола, фосфо- и сфинголипида. Биосинтеза холестерола. 17. Варење протеина и апсорпција аминокиселина. Метаболизам аминокиселина. Деаминација, трансаминација. Уреогенеза. 18. Биосинтеза нуклеотида. Разградња нуклеинских киселина. Биосинтеза хема. 19. Молекуларна основа наслеђа – ДНК. Синтеза ДНК – репликација. Синтеза РНК – транскрипција. Синтеза протеина – транслација, процесовање. 20. Рестрикционе ендонуклеазе. Вектори и клонирање. Идентификација и изолација гена (blot). cDNA библиотека. Ланчана реакција полимеразе – PCR. 21. Ћелијски циклус, онкогени. фактори раста, канцерогенеза. 22. Сигнални молекули, механизми трансдукције сигнала. 23. Биохемија ока. Биохемија нервног система – метаболизам, трансдукција сигнала у нервном систему. 24. Вода и електролити – дистрибуција и метаболизам воде, транспорт електролита кроз ћелијску мембрану, ацидобазна равнотежа, метаболизам минерала. 25. Биохемија крви – крвна плазма, коагулације крви, биохемија еритроцита. 26. Биохемија везивног ткива. 27. Биохемија коштаног ткива. 27. Централна улога

јетре у метаболизму, метаболизам гликогена, глуконеогенеза, уреогенеза. Метаболизам билирубина, детоксикациони механизми. 28. Хормони – класификација, механизма дејства, рецептори. Хормони тироидне жлезде. Паратироидни хормон и Д хормон. Хормони сржи надбубрежне жлезде: адреналин, норадреналин, допамин. Хормони панкреаса. Хормони коре надбубрежне жлезде: гликокортикоиди и минералокортикоиди. Хормони аденохипофизе и неуроhipофизе. Хормони гонада: естрогени, прогестерон, тестостерон. Хормони гастро-интестиналног тракта. Хормони масног ткива. 29. Простагландини, тромбоксан и леукотријени. 30. Биохемијска основа имунолошког система. 31. Молекуларни механизми мишићне контракције. 32. Биохемија бубрега.

#### Практична настава

1. Мерење у медицинској биохемији – преглед. Израчунавање референтних вредности, прецизности и тачности мерења. 2. Фотометрија – принципи Lambert-Beer-овог закона. Екстинкција и моларни екстинкциони коефицијент. Слепа проба. Стандардни раствор. Апсорпциони спектар. Колориметар и спектрофотометар. Примена фотометрије. Колориметријско одређивање концентрације помоћу моларног екстинкционог коефицијента, стандардног раствора и калибрационе криве. 3. Квантитативно одређивање концентрације протеина у крви – преглед методологије. Одређивање концентрације протеина у крвној плазми. Одређивање концентрације албумина. 4. Одређивање фракција серумских протеина и А/Г индекса – преглед методологије. Изоловање фибриногена из крвне плазме. 5. СЕМИНАР - Ензимологија. Квалитативно доказивање ензимске активности  $\alpha$ -амилазе у саливи. 6. Принципи квантитативног мерења активности ензима. УВ тест. Одређивање иницијалне брзине ензимске реакције. Одређивање Michaelis-ове константе 7. Одређивање моларног екстинкционог коефицијента NADH коензима. Мерење активности ензима у серуму. 8. СЕМИНАР - изоензими: дефиниција, особине, значај познавања изоензимског профила у дијагностици. 9. СЕМИНАР - витамини и коензими. Квантитативно одређивање витамина Ц у урину. 10. Метаболизам угљених хидрата. Метаболизам глукозе. Квантитативно одређивање глукозе у серуму – преглед методологије. Одређивање концентрације глукозе у серуму. 11. Полариметрија – принципи Biot-овог закона. Специфични угао скретања. Одређивање специфичног угла скретања за глукозу. Квантитативно одређивање глукозе у урину полариметријски. 12. Метаболизам липида. Метаболизам холестерола и липопротеина. Одређивање концентрације холестерола и триацилглицерола у серуму. 13. Метаболизам протеина. Метаболизам аминокиселина. Уреогенеза. Квантитативно одређивање урее у серуму. 14. Метаболизам нуклеинских киселина. Метаболизам пуринских и пиримидинских база. Одређивање концентрације мокраћне киселине у серуму. 15. Одређивање концентрације ДНК и РНК. 16. СЕМИНАР Молекуларна биологија. Технологија рекомбинантне ДНК. 17. Метаболизам минерала. Метаболизам калцијума. Квантитативно одређивање укупног калцијума у серуму. 18. Метаболизам магнезијума и неорганског фосфата. Одређивање концентрације магнезијума и неорганског фосфата у серуму. 19. Метаболизам гвожђа. Квантитативно одређивање гвожђа у серуму и капацитета везивања гвожђа. Квантитативно одређивање хемоглобина. 20. Метаболизам јетре. Метаболизам билирубина. Квалитативна и квантитативна анализа жучних пигмената у серуму. Значај познавања метаболизма жучних пигмената. Доказивање билирубина, уробилиногена и уробилина у урину. 21. Биохемија бубрега. Квантитативно одређивање креатинина. 22. Јоноизмењивачка хроматографија аминокиселина.

#### Литература

##### Обавезна

1. Ковачевић З.: Биохемија и молекуларна биологија, Медицински факултет, Нови Сад, 2006.
2. Исаковић А, Симић Т, Ђуричић Б. Медицинска биохемија: Уџбеник за студенте медицине. Део 1. Медицински факултет Београд, 2020.
3. Борота Ј, и сар. Практикум медицинске биохемије и хемије, Медицински факултет, Нови Сад, 2015.

##### Допунска

1. Станков К. Биохемија и генетика наследних болести. Медицински факултет Нови Сад, 2016, ISBN: 978-86-7197-480-6.

**Број часова активне наставе**

**Теоријска настава: 90**

**Практична настава: 90**

**Методe извођења наставе:** предавања за велике и мање групе уз употребу мултимедијалних дидактичких средстава; тестови за проверу знања; практични рад: самостално извођење биохемијских анализа и интерпретација добијених резултата.

#### Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	8	писмени испит	-
практична настава	12	практични испит	15

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД



колоквијум-и	25	усмени испит	40
семинар-и			