

<b>Студијски програм/студијски програми:</b> Интегрисане академске студије фармације
<b>Врста и ниво студија:</b> Интегрисане академске студије
<b>Назив предмета:</b> Медицинска биохемија (ФШ-МЕБИ)
<b>Наставник:</b> Андрејевић Н. Љиљана, Катанић Н. Јасмина, Станков М. Кармен, Ђебовић Н. Татјана, Стојчевић Малетић Д. Јелена, Станимиров Г. Бојан, Секеруш З. Ванеса
<b>Статус предмета:</b> обавезан
<b>Број ЕСПБ:</b> 6
<b>Услов:</b> Општа биохемија
<b>Циљ предмета</b>
Циљ наставе из биохемије је да омогући студентима стицање знања неопходних за боље разумевање патолошких процеса и дејства лекова у организму. Поред тога, да пружи преглед основних биохемијских метода које се користе у клиничкој биохемији у циљу постављања дијагнозе и праћења нежељених дејстава лекова.
<b>Исход предмета</b>
Познавање специфичних биохемијских процеса појединих ткива и органских система и њиховог значаја за функционисање целог организма. Биохемијска основа функцијских испитивања појединих органа. Правилно узимање биолошког материјала за биохемијске анализе. Начин коришћења појединих аналитичких поступака и инструмената у биохемијској лабораторији. Правилна интерпретација резултата биохемијских анализа, нормалне и референтне вредности, мерне јединице. Испитивање метаболизма најважнијих конституената организма на основу мерења у биолошким узорцима.
<b>Садржај предмета</b>
<b>Теоријска настава</b>
1. Увод у медицинску биохемију. 2. Дигестија и апсорпција угљених хидрата. Општи путеви метаболизма угљених хидрата. Јетра и мишићи у метаболизму глукозе. 3. Регулација нивоа глукозе у крви. Хормони у метаболизму глицида, инсулин, ИГФ1, ИГФ2. Глукагон, кортикостероиди, соматостатин. Адреналин, Т-3, Т-4, соматотропин. 4. Diabetes mellitus, класификација, интолеранција глукозе, метаболичке последице недостатка дејства инсулина. Акутне и хроничне компликације diabetes mellitus-a. 5. Варење и апсорпција протида. Општи путеви метаболизма протеина, азотни еквалибријум, хормони у метаболизму протеина. 6. Укупни протеини крвне плазме, хипо- и хиперпротеинемије. Појединачни протеини крвне плазме. Имуноглобулини - структура и поремећаји. Протеинурија, типови протеинурије. Примарни и секундарни поремећаји метаболизма протеина. 7. Варење и апсорпција липида. Масне киселине, транспорт, катализам и кетогенеза. Метаболизам триацилглицерола и фосфолипида. 8. Метаболизам холестерола. Аполипопротеини, класификација и састав липопротеина. Транспорт липида, езогени и ендогени пут. 9. Улога јетре и масног ткива у метаболизму липида. Поремећаји метаболизма липопротеина. 10. Улога воде у хуманом организму, расподела и запремина у појединачним телесним просторима. Изолованија, изотонија, изојонија и изохидрија. Кретање и дистрибуција воде, контрола реналног излучивања воде, осмо- и волумен рецептори, АДХ, ренални одговор и алдостерон. Механизам дејства АДХ, аквапорини. 11. Контрола уноса воде, поремећаји. Дехидрација, дефицит воде и натријума и биохемијски аспекти дехидрација. Хиперхидрација, вишак воде и натријума, биохемијски аспекти хиперхидрације. 12. Натријум, уношење и излучивање, расподела натријума у телесним течностима. Регулација натријума у екстрацелуларној течности. Ренална контрола излучивања натријума. Систем ренин-ангиотензин-алдостерон. Натриуретични хормони. Поремећаји у метаболизму натријума. Хипонатријемија, хипернатретемија са и без појаве едема. 13. Калијум, уношење и излучивање, расподела калијума у телесним течностима. Ренална и екстрацелуларна контрола излучивања калијума. Поремећаји у метаболизму калијума - хиперкалијемија и хипокалијемија. 14. Хлориди, уношење и излучивање, регулација. Поремећаји у метаболизму хлорида – хипохлоремија и хиперхлоремија. 15. Опште особине телесних течности, садржај електролита у телесним течностима. Пуферски системи и њихова улога у регулацији pH. Henderson-Hasselbach-ова једначина. 16. Гасови у крви, бикарбонатни и фосфатни пуфер, протеини плазме и хемоглобин као пуферски системи. Респираторни систем и његова улога у регулацији pH. Елиминација угљен диоксида из ткива и плућа. Излучивање амонијум јона. Реапсорпција бикарбоната. 17. Поремећаји у ацидабазној равнотежи. Метаболичке ацидозе и алкалозе – компензаторни механизми. Респираторне ацидозе и алкалозе и механизми компензације. Ацидабазни параметри – дефиниције. 18. Фактори који утичу на промену нивоа ензима у плазми. Улазак ензима у крв, ослобађање ензима из ћелија. Промена нивоа ензима као последица смањене синтезе. 19. Избор ензимских тестова, ензимски профил у серуму у току различитих болести. Изоензими. Ензимопатије. 20. Ензими у серуму у инфаркту миокарда и болестима јетре и другим болестима (кости, панкреас, простата, мишићи). 21. Улога калцијума у организму. Интрацелуларни и екстрацелуларни калцијум. Уношење и излучивање калцијума. Апсорпција калцијума у цревима. Реапсорпција и излучивање калцијума у бубрезима. Улога костију у одржавању баланса калцијума. Регулација метаболизма калцијума. Паратхормон, калцитонин и Д-хормон. Њихова улога у регулацији концентрације калцијума и неорганског фосфата у плазми. Хипер- и хипокалцемија, узроци и последице, јонизовани калцијум. 22. Неоргански фосфат. Хипер и хипофосфатемија. Магнезијум и регулација метаболизма магнезијума, хипер- и хипомагнезијемија. 23. Физиолошка улога гвожђа. Уношење и елиминација гвожђа. Транспорт и депоновање гвожђа. Феритин. Хемосидерин. Гвожђе у серуму. Укупан и слободан капацитет везивања гвожђа. Поремећаји у метаболизму гвожђа. 24. Структура нормалног хемоглобина. Функција хемоглобина. Промена структуре хемоглобина при оксигенацији и деоксигенацији. Таласемије: алфа и бета таласемија. Структурне варијанте хемоглобина. Класификација структурних варијанти хемоглобина. 25. Испитивање функције јетре. Испитивање ексcretорне функције – за ендогене продукте, за езогено унета једињења. Испитивање метаболичке функције јетре – метаболизам протеина, глицида и липида. Испитивање функције РЕС-а. Доказивање синдрома некрозе хепатоцита. Биохемијски аспекти болести јетре. Жутице и биохемијски

аспекти алкохолизма. 26. Испитивање функције бубрега. Испитивање гломерулске функције. Ренална и екстравенална азотемија Уреа, мокраћна киселина, креатинин. Примарна и секундарна хиперурикемија. Принцип клиренса и клиренс Креатинина Испитивање тубулске функције. Тубулска реапсорпција. Тестови за ово испитивање Испитивање мокраће (мокраћни синдром). Физикални преглед урина, хемијски преглед, микроскопски преглед.

#### *Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад*

- Мерење у медицинској биохемији – преглед. Израчунавање референтних вредности, прецизности и тачности мерења. Фотометрија – принципи Lambert-Beer-овог закона. Екстинкција и моларни екстинкциони коефицијент. Слепа проба. Стандард и калибрациони крива. Примена фотометрије. Одређивање концентрације преко резултата фотометријског мерења.
- Квантитативно одређивање глукозе у крви – преглед методологије. Квантитативно одређивање глукозе у плазми о-толуидинском реакцијом и GOD-PAP методом.
- Квантитативно одређивање концентрације протеина у крви – преглед методологије. Квантитативно одређивање концентрације протеина у крвиој плазми биуретском методом.
- Квантитативно одређивање концентрације протеина у крвиој плазми методом по Berthelot-y.
- Метаболизам аминокиселина. Уреогенеза.
- Квантитативно одређивање урее у крвиој плазми методом по Berthelot-y.
- Метаболизам липида. Метаболизам холестерола и липопротеина. Одређивање холестерола по методи CHOD-PAP и труацилглицерола по методи GPO-PAP.
- Квантитативно одређивање активности ензима – преглед методологије. Одређивање активности алкалне фосфатазе из крвног серума.
- Оdređivanje aktivnosti LDH iz krvnog seruma. Određivanje aktivnosti ALT i AST iz krvnog seruma. Određivanje aktivnosti CK iz krvnog seruma.
- Метаболизам минерала. Метаболизам натријума, калијума и хлорида.
- Метаболизам минерала. Метаболизам калцијума.
- Метаболизам минерала. Метаболизам фосфата и магнезијума.
- Метаболизам минерала. Метаболизам калцијума и магнезијума у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Метаболизам минерала. Метаболизам гвожђа и хемоглобина у крвиој плазми.
- Физичко-хемијско испитивање урина и анализа седимента урина.

#### **Литература**

##### *Обавезна*

- Спасић С, Јелић-Ивановић З, Спасојевић-Калимановска В. Медицинска биохемија, Београд, 2004.
- Станков К, Андријевић Љ. Практикум из медицинске биохемије. Медицински факултет Нови Сад, 2023.
- Мајкић-Сингх Н. Медицинска биохемија, Друштво медицинских биохемичара Србије, Београд, 2006.

##### *Допунска*

- Tietz NW. Основи клиничке хемије. Веларта Београд, 1997.
- Маринков С, Борота Ј. Медицинска биохемија, ауторска скрипта, 2007.

Број часова активне наставе				Остали часови:
Предавања: 45	Вежбе: 45	Други облици наставе: -	Студијски истраживачки рад: -	-

**Методе извођења наставе:** предавања за велике и мале 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	5
колоквијум-и	50	усмени испит	25
семинар-и			