

|   |              |                            |                                  |                |
|---|--------------|----------------------------|----------------------------------|----------------|
| <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> Мирјана У. Милошевић-Тошић, Кармен М. Станков, Љиљана Н. Андријевић, Татјана Н. Тебовић, Јасмина Н. Катанић, Јелена Д. Стојчевић-Малетић  |              |                            |                                  |                |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан  |              |                            |                                  |                |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6   |              |                            |                                  |                |
| <b>Услов:</b> Општа биохемија   |              |                            |                                  |                |
| <b>Циљ предмета</b><br>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><br>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><br><i>Теоријска настава</i><br>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 протеина. Општи путеви метаболизма протеина, азотни еквilibrium, хормони у метаболизму протеина. 6. Укупни протеини крвне плазме, хипо- и хиперпротеинемije. 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, катаболизам и кетогенеза. Метаболизам триацилглицерола и фосфолипида. 8. Метаболизам холестерола. Аполипопротеини, класификација и састав липопротеина. Транспорт липида, егзогени 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 појединим телесним просторима. Изволевмија, изотонија, 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. Натриуретички хормони. Поремећаји у метаболизму натријума. Хипонатријемija, хипернатријемija 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 - хиперкалијемija и хипокалијемija. 14. Хлориди, уношење и излучивање, регулација. Поремећаји у метаболизму хлорида - хипохлоремija и хиперхлоремija. 15. Опште особине телесних течности, садржај електролита у телесним течностима. Пуферски системи и њихова улога у регулацији рН. 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 рН. Елиминација угљен диоксида из ткива и плућа. Изохидрични и хлоридни шифт. Улога бубрега у регулацији. рН. Излучивање киселина, измена водоникових и натријумових јона. Излучивање амонијум јона. Реапсорпција бикарбоната. 17. Поремећаји у ацидобазној равнотежи. Метаболичке ацидозе и алкалозе - компензаторни механизми. Респираторне ацидозе и алкалозе и механизми компензације. Ацидобазни параметри - дефиниције. 18. Фактори који утичу на промену нивоа ензима у плазми. Улазак ензима у крв, ослобађање ензима из хелија. Промена нивоа ензима као последица смањене синтезе. 19. Избор ензимских тестова, ензимски профил у серуму у току различитих болести. Изоними. 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 хипомагнезијемija. 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 екскреторне функције - за ендogene продукте, за егзогене унета једињења. Испитивање метаболичке функције јетре - метаболизам протеина, глицида и липида. Испитивање функције РЕС-а. Доказивање синдрома некрозе хепатоцита Биохемијски аспекти болести јетре. Жутине и биохемијски аспекти алкохолизма. 26. Испитивање функције бубрега. Испитивање гломерулске функције. Ренална и екстраренална 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. |              |                            |                                  |                |
| <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i><br>1. 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 калибрациона крива. Примена фотометрије. Одређивање концентрације преко резултата фотометријског мерења. 2. Квантитативно одређивање глукозе у крви - преглед методологије. Квантитативно одређивање глукозе у плазми о-толуидинском реакцијом и GOD-PAP методом. 3. Квантитативно одређивање концентрације протеина у крви - преглед методологије. Квантитативно одређивање концентрације протеина у крвној плазми биуретском методом. Одређивање фракција серумских протеина и А/Г индекса - преглед методологије. 4. Метаболизам протеина. Метаболизам аминокиселина. Урогенеза. Квантитативно одређивање урее у крвној плазми методом по Berthelot-у. 5. Метаболизам липида. Метаболизам холестерола и липопротеина. Одређивање холестерола по методи CHOD-PAP и трауцилглицерола по методи GPO-PAP. 6. Квантитативно одређивање активности ензима - преглед методологије. Одређивање активности алкалне фосфатазе из крвног серума. 7. Одређивање активности ЛДХ из крвног серума. Одређивање активности АЛТ и АСТ из крвног серума. Одређивање активности ЦК из крвног серума. 8. Метаболизам минерала. Метаболизам натријума, калијума и хлорида. Квантитативно одређивање хлорида у крвној плазми. 9. Метаболизам минерала. Метаболизам калцијума. Квантитативно одређивање укупног и јонског калцијума у крвној плазми. 10. Метаболизам минерала. Метаболизам фосфата и магнезијума. Квантитативно одређивање неорганског фосфата и магнезијума у крвној плазми. 11. Метаболизам гвожђа и хемоглобина. Квантитативно одређивање гвожђа у серуму и капацитета везивања гвожђа. Квантитативно одређивање хемоглобина. 12. Квалитативне анализе жучних боја. Значај познавања метаболизма жучних боја. Доказивање директног и индиректног билирубина у серуму. Доказивање билирубина, уробилиногена и уробилина у урину. Квантитативно одређивање билирубина у серуму. 13. Квантитативно одређивање мокраћне киселине са алкалним фосфоволфраматом. Квантитативно одређивање креатинина Jaffe-овом реакцијом. 14. Физичко-хемијско испитивање урина и анализа седимента урина.  |              |                            |                                  |                |
| <b>Литература</b><br><i>Обавезна</i><br>1. Спасић С, Јелић-Ивановић З, Спасојевић-Калимановска В. Медицинска биохемија, Београд, 2004.<br>2. Борота Ј. и сар. Практикум медицинске биохемије и хемије, Медицински факултет, Нови Сад, 2015.<br>3. Мајкић-Сингх Н. Медицинска биохемија, Друштво медицинских биохемичара Србије, Београд, 2006.<br><i>Допунска</i><br>1. Tietz NW. Основи клиничке хемије. Веларта Београд, 1997.<br>2. Маринков С, Борота Ј. Медицинска биохемија, ауторска скрипта, 2007.  |              |                            |                                  |                |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |              |                            |                                  | Остали часови: |
| Предавања:<br>45  | Вежбе:<br>45 | Други облици наставе:<br>- | Студијски истраживачки рад:<br>- | -              |
| <b>Методe извођења наставе:</b> 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.   |              |                            |                                  |                |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |              |                            |                                  |                |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>поена</b> | <b>Завршни испит</b>       | <b>поена</b>                     |                |
| активност у току предавања  | 8            | писмени испит              | -                                |                |
| практична настава   | 12           | практични испит            | 5                                |                |
| колоквијум-и  | 50           | усмени испит               | 25                               |                |
| семинар-и   |              |                            |                                  |                |