



БИОХЕМИЈА

Предмет се изучава у трећем блоку и реализује се кроз 8 часова предавања и других облика наставе, 2 часа практичних вежби и 225 часова самосталног рада студента у току семестра. Предмет носи 15 ЕСПБ бодова.

Образовни циљ предмета:

Упознавање студента са фундаменталним и практичним знањима у области опште биохемије човека.

Исходи образовања:

По завршету наставе из Биохемије од студента се очекује да стекне основна знања, вештине, ставови:

Знања:

- Биохемијској организацији организма човека.
- Појаму метаболизма и метаболичких процеса.
- Значају исхране.
- Структури и функцији ензима.
- Специфичним анаболичким и катаболичким путевима органских и неорганских материја.
- Биохемијским процесима који служе за добијање енергије.
- Биохемијској организацији и функцији ДНК и РНК.
- Биохемијским структурама и молекуларним механизмима деловања хормона.
- Биохемијским организацијама и специфичним метаболичким процесима у различитим ткивима и органима организма човека.

Вештине:

- Оперативно разумевање биохемијске организације организма човека.
- Повезивања различитих метаболичких путева.
- Исхрани и њеном утицају на биохемијске процесе.
- Биохемијским процесима који стоје у основи хомеостатских регулаторних механизма.
- Разумевање функције различитих органа у односу на њихову специфичну биохемијску организацију и специфичне метаболичке процесе у њима.
- Биохемијској интеракцији између различитих органа.



Ставови:

- Критичан и искрен однос према сопственом раду и резултатима сопственог рада, као и развијање склоности ка систематском изграђивању укупног медицинског знања.
- Препознавање и одбацивање невалидних информација

Услови слушања наставе:

Да би слушао наставу на овом предмету, студент мора да буде уписан у трећи блок Дипломског академског студијског програма -интегрисне студије за доктора медицине.

Облици наставе

Студенти заједнички слушају теоријску наставу два пута недељно са по 4 часа. За практичне вежбе студенти ће бити подељени по групама у односу на број радних места у вежбаоници. Практичне вежбе се одржавају два пута недељно са по 3,5 часа наставе.

Структура предмета

Наставне јединице по недељама

МОДУЛ 1- ЕНЗИМИ (1,2,3) 3 ЕСПБ

1. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

Наставна

јединица 1

Предавање

- Циљ и задаци наставе из Биохемије за студенте медицине.
- Биохемијска организација организма човека.
- Појам метаболизма и метаболичких процеса.
- Увод у ензимологију.
- Структура ензима као протеина.
- Опште особине ензима. Сличности и разлике између органских и неорганских катализатора.
- Хемијска природа ензима. Механизам деловања ензима.
- Структура активног места ензима и механизам повезивња супстрата са ензимом.
- Мултипле форме ензима. Изоензими.
- Оптимални услови за деловање ензима.
- Утицај температуре и рН средине на активност ензима.

Вежбе

- Циљ и задаци практичне наставе из биохемије, појам метаболизма
 - Упознавање са планом, програмом, распоредом и календаром наставе Биохемије
 - Увод у Биохемију: Основни циљеви и задаци Биохемије



- Основи ензимологије - структура ензима
 - појам активног места
 - механизам повезивања ензима са супстратом
 - енергија активације ензима
 - специфичност ензима
 - утицај различитих фактора на активност ензима
 - Утицај температуре
 - Утицај рН
 - Утицај активатора и инхибитора

**Наставна
јединица 2
Предавање**

2. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Кинетика деловања ензима. Утицај повећања концентрације ензима и утицај повећања концентрације супстрата на активност ензима.
- Алостерни ензими. Кинетика.
- Значај појединих катјона и анјона у структури и активности ензима.
- Инхибитори и механизми ензимске инхибиције.
- Активатори и механизми активације ензима.
- Мултиензимски комплекси и њихов биолошки значај.
- Механизми регулације активности ензима.

Вежбе

- Кинетика ензимске активности
 - Михаелис-Ментенова једначина
 - Конструисање Михаелис - Ментеновог графика хиперболе
 - Конструисање линеарног дијаграма по Лајнвивер-Бурку
 - Одређивање кинетских параметара Михаелисове константе и максималне брзине
- Активација и инхибиција ензима
 - активатори и инхибитори
 - врсте инхибиције
 - алостерни ензими
 - Регулација активности ензима
 - Посттранслациона регулација
 - Алостерна регулација
 - Фосфорилација и дефосфорилација
 - Асоцијација и дисоцијација субјединица
 - Дугорочна контрола активације ензима

**Наставна
јединица 3
Предавање**

3. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Субћелијска организација ензима.
- Регулација количине ензима у ћелији.
- Ензими крвне плазме. Клинички значај.



- Номенклатура и класификација ензима.
- Кофактори ензима: врсте, подела, значај.
- Метаболизам витамина. Врсте, подела и значај витамина.
- Хидросолубилни витамини: подела, хемијска природа и значај.
- Липосолубилни витамини: подела, хемијска природа и значај.

Вежбе

- Номенклатура и класификација ензима
 - Коензими- подела и улоге
 - Коензими витаминске природе
 - Коензими невитаминске природе
 - Функционални и нефункционални ензими крвне плазме
 - Дијагностички важни ензими- значај одређивања активности појединих ензима крвне плазме у циљу постављања дијагнозе
 - Лактат дехидрогеназа
 - Трансаминазе
 - Креатин киназа
 - Гама глутамил трансфераза
 - Алкална и кисела фосфатаза
- Витамини
 - Подела витамина према растворљивости
 - представници
 - извори
 - биохемијски значај
 - последице дефицита и прекомерног уношења појединих витамина

МОДУЛ 2- БИОЛОШКЕ ОКСИДАЦИЈЕ (1) 1ЕСПБ

Наставна јединица 1 Предавања

4. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Оксидо-редукциони процеси у организму.
- Редокс-системи и појам биолошке оксидације.
- Појам слободне енергије.
- Енергија хемијских веза. Размена енергије у живим системима.
- Једињења богата енергијом.
- Стварање једињења богатих енергијом.
- Респираторни ланац митохондрија: структура и функција.
- Механизам оксидативне фосфорилације (механизам синтезе АТФ-а).
- Слободни радикали: дефиниција, врсте, механизам штетног деловања.
- Механизми антиоксидативне заштите ћелија.
- Врсте и механизми деловања антиоксиданата.



Вежбе

- Кисеонични радикали
 - Стварање слободних радикала у организму у различитим процесима
 - супероксид анјон радикал
 - водонок пероксид
 - хидроксилни радикал
- Антиоксиданти и антиоксидативна одбрана
 - Антиоксиданти, механизми антиоксидативне заштите ћелија
 - супероксид дизмутаза
 - каталаза
 - глутатион пероксидаза
 - емзими глутатионског редокс циклуса

МОДУЛ 3- НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ (1,2,3) ЗЕСПБ

5. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

Наставна

јединица 1

Предавање

- Метаболизам нуклеотида.
- Синтеза пуринских база: врсте, реакције, регулација.
- Разградња пуринских база: реакције, крајњи продукти разградње, значај.
- Синтеза пиримидинских база: врсте, реакције, регулација.
- Разградња пиримидинских база: реакције, крајњи продукти разградње, значај.
- Метаболизам нуклеотида: врсте, структура, синтеза, значај.
- Значајна једињења организма која се синтетишу из појединих нуклеотида: врсте, синтеза, значај.
- Метаболизам нуклеинских киселина.

Вежбе

- Структура и метаболизам нуклеотида
 - Објаснити постепену деградацију нуклеинских киселина у организму, специфичне ензиме који учествују у деградацији и настале продукте.
 - Образложити улогу и функцију нуклеотида у организму
 - Идентификовати пуринске и пиримидинске базе присутне у нуклеинским киселинама и објаснити и нацртати њихово међусобно спајање-везивање у самом ланцу ДНК/РНК
 - Објаснити шта су то нуклеотиди, а шта нуклеозиди, и нацртати њихову генералну хемијску структуру.
- Синтеза нуклеотида
 - Објаснити путеве за синтезу пуринских и пиримидинских



база

- Објаснити разлике у основним карактеристикама синтезе пуринских и пиримидинских база у односу на прекурсоре, настале нуклеотиде, крајње продукте, регулационе-иреверзибилне кораке
- Објаснити различите болести везане за поремећаје синтезе или метаболизма пурина и пиримидина (нпр. Недостатак специфичних ензима).

**Наставна
јединица 2
Предавање**

6. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- ДНК: састав, структура и организација у хромозомима.
- РНК: врсте, састав, структура и функција.
- Репликација ДНК: почетак, реакције, регулација.
- Исправљање грешака репликације. Генетски инжењеринг.
- Транскрипција ДНК: синтеза свих врста РНК, регулациони механизми.
- Пост-транскрипциона обрада свих врста РНК.
- Механизми регулације експресије гена.

Вежбе

- ДНК
 - Структура ДНК
 - Објаснити карактеристике примарне, секундарне и терцијалне структуре ДНК.
 - Нацртати ДНК секвенцу јасно показујући 5'-3' фосфодиестарску везу користећи само прва слова пуринских и пиримидинских база
 - Написати комплементарну секвенцу за сегмент ДНК
 - Објаснити ДНК суперкоилинг, његову регулацију и ефекте у ћелији.
 - Дефинисати и објаснити термине:
 - спаривање база (base pairing)
 - комплементарност
 - денатурација
 - стабилност дволанчаног ланца ДНК
 - палиндроме
 - полимераза
 - нуклеозоми
 - семи-конзервативна репликација
 - теломераза
 - Репликација ДНК
 - Наведите главне кораке ДНК репликације.
 - Објаснити карактеристике репликационе виљуше-чвора



- ДНК ланца и улогу ензима који учествују у ДНК репликацији (хеликазе, полимеразе, примазе, лигазе)
- Пострепликациона регулација ДНК
- Наведите пострепликационе механизме поправке ДНК.
- Наведите и објасните како су настале болести проузроковане поремећајем у ДНК репликацији или у ДНК репарацији. Како се манифестују наведене болести?
- РНК
 - Структура РНК
 - Објаснити основне разлике између ДНК и РНК што се тиче њихове структуре, карактеристика, синтезе и функције.
 - Нацртати дволанчани РНК који садржи само 4 нуклеотида (по два нуклеотида на сваком ланцу)
 - Транскрипција
 - Објаснити шта је транскрипција и њене основне кораке.
 - Навести све еукариотске РНК полимеразе и објаснити њихове разлике у локализацији и транскрипцији крајње РНК
 - Дефинисати следеће појмове:
 - Промотер
 - Појачивач
 - Конзензус секвенца
 - Транскрипциони мехур
 - “ро” фактор
 - mRNK
 - tRNK
 - rRNK
 - нуклеаза (ендонуклеаза, егзонуклеаза, деоксирибонуклеаза, рибонуклеаза, рестрикциона ендонуклеаза)
 - Написати и објаснити кораке настанка-склапања еукариотског транскрипционог комплекса
 - Објаснити механизам акције инхибиторија транскрипције: рифампицин (rifampin) , актиномицин Д (actinomycin D), стрептолидигин (streptolydigin).
 - Објаснити посттранскрипционе модификације потребне настанак функционалног РНК молекула



**Наставна
јединица 3
Предавање**

7. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Синтеза протеина.
- Неопходни елементи за синтезу протеина.
- Активација аминокиселина и склапање функционалног рибозома.
- Иницијација, елонгација и терминација полипептидног ланца.
- Структура и нивои организације протеина.
- Пост-транслациона обрада протеина у различитим субцелуларним структурама.
- Транспорт протеина у ћелији и ван ћелије.
- Разлагање протеина у ћелији. Ткивне протеазе.

Вежбе

- Синтеза протеина
 - Аминокиселине
 - Напишите пун назив аминокиселина истим редоследом као што су написани њихови симболи у датој реченици (не морате два пута писати исту аминокиселину).
 - Поделите све доле наведене аминокиселине према структурној, електрохемијској, и биолошкој квалификацији и нацртајте њихове хемијске структуре.
 - Синтеза протеина
 - Дефинисати следеће појмове:
 - Транслација
 - Прокариотски Рибозом
 - Еукариотски Рибозом
 - Кодон
 - секундарна структура t-RNK
 - протеини надзорници (chaperone)
 - Навести и објаснити главне фазе у транслацији и место одвијања у организму.
 - Навести ензиме који учествују у свакој од фаза транслације, неопходне факторе, и потребне изворе енергије
 - Објаснити различите постраничне модификације протеина у различитим целуларним органелама.
 - Објаснити механизам акције tetracycline, streptomycin, erythromycin, chloramphenicol, puromycin, cyclohexamide, ricin & diphtheria toxin .
- Синтеза протеина
 - Структура протеина
 - Навести и објаснити нивое структуре протеина и хемијске везе које
 - учествују у формирању датих структура



- Навести и објаснити типове секундарне структуре протеина (дати пример за оба типа)
- Написати примарну структуру протеина ако су дати кодони
- Транспорт и локализација протеина
- Класификовати протеине на основу локализације и њихове улоге организму
- Како се новонастали протеин " шаље" у своју специфичну дестинацију'органелу?
- Објаснити пролазак протеина кроз мембрану
- Шта су то гликопротеини и која је њихова важност у организму
- Денатурација протеина
- Објаснити узроке и последице денатурације протеина
- Објаснити главне нивое регулације експресије гена
- Бонус питање: објаснити принципе за сепарацију и идентификацију различитих аминокиселина и пептида (chromatography; ion, adsorption, HPLC, gel filtration, electrophoresis).

МОДУЛ 4 - МЕТАБОЛИЗАМ (1,2,3,4,5) 5 ЕСПБ

Наставна јединица 1 Предавање

8. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Метаболизам угљених хидрата.
- Варење угљених хидрата и механизми апсорпције из дигестивног тракта.
- Механизми уласка глукозе и других моносахарида из циркулације у ћелије различитих ткива. Инсулин-зависна и инсулин-независна ткива.
- Механизам фосфорилације глукозе и других моносахарида у ћелији.
- Судбина глукозо-6-фосфата у ћелији.
- Гликолиза: реакције, енергетски биланс, кључни ензими, регулација.
- Механизам синтезе АТФ-а у гликолизи: фосфорилација на нивоу супстрата.
- Укључивање других моносахарида у гликолизу.
- Хексозомонофосфатни пут: реакције и биолошки значај.
- Уронски пут: реакције и биолошки значај.
- Глуконеогенеза: реакције, супстрати, регулација.
- Метаболизам гликогена: реакције, супстрати, регулација.
- Регулација гликемије.



- Вежбе**
- Судбина пирувата под аеробним и анаеробним условима. Биолошки значај.
 - Метаболизам лактата.
 - Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут
 - гликолиза – реакције и ензими
 - кључни, регулаторни ензими гликолизе
 - механизми регулације гликолизе
 - хексозо-монофосфатни пут – значај
 - оксидативне и неоксидативне реакције хексозо-монофосфатног пута
 - недостатак глукозо-6-фосфат дехидрогеназе
 - Глуконеогенеза и гликоген
 - глуконеогенеза – реакције и ензими
 - кључни, регулаторни ензими глуконеогенезе
 - нивои регулације глуконеогенезе
 - гликоген - структура и функција
 - гликогенеза
 - гликогенолиза
 - регулација синтезе и деградације гликогена

**Наставна
јединица 2
Предавање**

9. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Оксидативна декарбоксилација пирувата: реакције, супстрати, регулација.
 - Синтеза оксалацетата: реакције, супстрати, регулација, значај.
 - Циклус трикарбонских киселина: реакције, супстрати, регулација.
- Вежбе**
- Извори и судбина ацетил Со А
 - метаболички извори и судбина пирувата
 - мултиензимски комплекс пируват дехидрогеназе
 - регулација активности пируват дехидрогеназе
 - метаболичка судбина ацетил Со А
 - Циклус трикарбонских киселина (Krebs-ов циклус)
 - реакције циклуса трикарбонских киселина
 - супстрати и ензими циклуса трикарбонских киселина
 - регулација циклуса трикарбонских киселина
 - интермедијери циклуса трикарбонских киселина и њихово учешће у биосинтетским процесима



**Наставна
јединица 3
Предавање**

10. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

Вежбе

- Метаболизам масти.
- Варење масти у дигестивном тракту.
- Апсорпција разградних продуката масти из дигестивног тракта.
- Улога и значај соли жучних киселина у варењу и апсорпцији масти.
- Судбина разградних продуката масти у ентероцитима танког црева.
- Механизам транспорта масти циркулацијом. Липопротеини плазме.
- Активација масних киселина у ћелији и транспорт из цитосола у митохондрије.
- β -оксидација масних киселина са парним бројем C атома:
- реакције, супстрати, регулација.
- β -оксидација масних киселина са непарним бројем угљеникових атома:
- судбина и значај пропионил остатка.
- β -оксидација незасићених масних киселина: реакције и значај.
- α - и ω -оксидација масних киселина: реакције и значај.
- Ацетонска тела: врсте, синтеза и судбина у организму.
- Масне киселине и ацилглицероли
 - масне киселине: врсте, извори и номенклатура масних киселина
 - депоновање масних киселина као триацилглицерола
 - интероргански транспорт масних киселина и њихових примарних продуката
 - регулација метаболизма триацилглицерола
- β оксидација масних киселина
 - реакције процеса β оксидација масних киселина
 - механизам транспорта масних киселина из цитосола у митохондрије
 - модификације процеса β оксидација масних киселина
 - кетонска тела: врсте, синтеза и метаболичка судбина
 - продукција кетонских тела у дијабетесу и гладовању

**Наставна
јединица 4
Предавање**

11. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Синтеза палмитинске киселине: структура мултиензимског система, реакције, регулација.
- Градивни елементи за синтезу палмитинске киселине: врсте и извори.
- Елонгација масних киселина у ћелији.
- Синтеза незасићених масних киселина у ћелији.
- Синтеза триацилглицерола: градивни елементи, реакције, регулација.



Вежбе

- Синтеза холестерола: градивни елементи, реакције, регулација.
- Синтеза жучних киселина: врсте, реакције синтезе, судбина.
- Глицерофосфолиоиди: врсте, синтеза, значај.
- Сфингофосфолипиди: врсте, синтеза, значај.
- Гликолипиди: врсте, синтеза, значај.
- Гликофинголипиди: врсте, синтеза, значај.
- Липопротеини крвне плазма: структура, места синтезе, метаболизам, значај.
- Аполиipoproteини: врсте, подела, места синтезе, значај.
- Значај липопротеинске липазе (LPL) и лецитин-холестерол-ацил-трансферазе (LCAT) у
- метаболизму липопротеина крвне плазме
- Анаболизам масти
 - синтеза масних киселина: синтеза малонил Co A, иницијација и елонгација масних киселина
 - синтеза триацилглицерола и глицерофосфолипида
 - синтеза холестерола
 - регулација синтезе холестерола
- Липопротеини крвне плазме
 - структура липопротеинске честице, места синтезе
 - хиломикрони
 - липопротеини веома мале густине (VLDL)
 - липопротеини мале густине (LDL)
 - липопротеини велике густине (HDL)
 - поремећаји у метаболизму липопротеина

Наставна јединица 5 Предавање

12. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Варење протеина у дигестивном тракту.
- Механизам апсорпције аминокиселина из дигестивног тракта.
- Аминокиселинска резерва ("pool") крви.
- Разградња протеина у ткивима (ткивне протеазе).
- Катаболизам аминокиселина у ћелији: трансаминација и оксидативна дезаминација.
- Метаболизам амонијака у организму.
- Синтеза уреје: реакције, супстрати, регулација.
- Катаболизам безазотних остатака аминокиселина.
- Метаболизам аланина, глицина, серина и цистеина: крајњи производ - пируват.
- Места укључивања угљоводоничних остатака појединих аминокиселина у циклус трикарбонских киселина.
- Синтеза појединих значајних једињења организма из аминокиселина.



Вежбе

- Метаболизам креатина, креатинина и глутатиона.
- Синтеза ХЕМ структуре: реакције и регулација.
- Разградња ХЕМ структуре: метаболизам билирубина.
- Дигестија протеина, катаболизам аминокиселина, метаболизам амонијака
 - Структура пептида
 - Нацртати и објаснити формирање пептидних веза између датих аминокиселина
 - Навести биолошки активне пептиде и објаснити њихов значај у организму.
 - Објаснити дигестију протеина и апсорпцију аминокиселина у организму:
 - протеолитички ензими
 - гама-глутамил циклус
 - метаболички путеви аминокиселина
 - разградња протеина у ткивима
 - Објаснити катаболичке путеве аминокиселина:
 - трансминација
 - дезаминација
 - декарбоксилација
 - Објаснити метаболизам и механизме детоксикације амонијака:
 - синтеза урее , реакције, супстрати, ензими и регулација
 - синтеза и разградња глутамина
- Циклус лимунске киселине, регулација и поремећаји у метаболизму аминокиселина
 - Објаснити метаболизам креатина и креатинина и његов значај за организам
 - Објаснити циклус лимунске киселине:
 - Метаболизам аланина, глицина, серина и цистеина до пирувата
 - Метаболизам осталих појединих аминокиселина
 - Објаснити синтезу физиолошки значајних једиња у организму из аминокиселина и њихову функцију у организму:
 - GABA
 - Acetil КоА
 - катехоламини (адреналин)
 - хормони штитне жлезде
 - тирамин и меланин
 - NAD
 - серотонин
 - таурин
 - Поремећаји у синтези и метаболизму аминокиселина



МОДУЛ 5- ТКИВА И СИГНАЛНИ ПУТЕВИ (1,2,3) ЗЕСПБ

13. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

Наставна јединица 1 Предавање

- Метаболизам воде: егзогена и ендогена вода, механизми регулације.
- Интрацелуларна и екстрацелуларна вода: механизми регулације.
- Метаболизам Na и K: значај и регулација.
- Метаболизам Ca, P и Mg: значај и регулација.
- Метаболизам хлорида, фосфата и бикарбоната: значај и регулација.
- Метаболизам Fe и Cu: значај и регулација.
- Метаболизам елемената у траговима: Zn, Mn, Mo, Se, Cr, Co, J, F.

Вежбе

- Вода и неорганске материје (минерали)
 - Вода
 - Објаснити дистрибуцију воде у организму и одржавање њене равнотеже (регулација промета воде, поремећаји промета воде)
 - Минерали
 - Објаснити шта су то минерали и њихову важност за организам.
 - Навести и објаснити изворе, апсорпцију, метаболизам, биохемијске функције, дистрибуцију, и ефекат недостатка следећих минерала:
 - калцијум
 - магнезијум
 - натријум
 - фосфор
 - калијум
 - Гвожђе
 - Навести и дискутовати различите биохемијске анализе које показују стање метаболизма гвожђа у организму. Зашто су ове биохемијске анализе битне за организам?
- Вода и неорганске материје (минерали)
 - Бакар
 - Објаснити улогу бакра у организму и манифестације недостатка бакра у организму.
 - Објаснити метаболизам бакра и његов поремећај у различитим болестима (Wilsonova, Mankesova итд.)
 - Олигоелементи
 - Објаснити шта су то олигоелементи и њихову важност у организму.
 - Објаснити биохемијске функције и метаболизам следећих олигоелемента у организму:
 - селен



- манган
- молибден
- јод
- хром
- кобалт
- флор
- цинк
- Наведите примере ензима којима су Ca, Mg, Mn, Mo, Se, and Zn неопходни кофактори.
- Који олигоелементи су познати токсични полутанти?

**Наставна
јединица 2
Предавање**

14. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Организација ендокриног система: нервни и хуморални фактори.
- Регулација синтезе и лучења хормона: нервни и хуморални фактори.
- Подела хормона према хемијској природи.
- Механизам деловања хормона у односу на хемијску природу хормона.
- Механизми транспорта хормона циркулацијом у односу на хемијску природу хормона.
- Рецептори за хормоне и појам циљног ткива.
- Регулација броја и сензитивности рецептора за хормоне.
- Механизми деловања хормона преко рецептора на мембрани ћелије.
- Секундарни гласници.
- Аденилат циклазни систем, G-протеин и cAMP: структура и функција.
- Гуанилат циклазни систем, G-протеин и cGMP: структура и функција.
- Фосфолипаза C, инозитол-3-P, диацил-глицерол и јони Ca: механизам деловања.
- Тирозин киназа као секундарни гласник деловања хормона.
- Азот-оксид као секундарни гласник деловања хормона.
- Механизам деловања стероидних хормона.
- Механизам деловања тироидних хормона.
- Механизми неутрализације и деградације хормона у односу на хемијску природу хормона.
- Хормони хипоталамуса (фактори ослобађања): хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони предњег режња хипофизе: хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони задњег режња хипофизе: порекло, хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони штитне жлезде: хемијска природа, врсте, синтеза,



механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.

- Хормони који регулишу метаболизам калцијума и фосфата: хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони панкреаса: хемијска природа, врсте, синтеза, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони коре надбубрежне жлезде: хемијска природа, врсте, синтеза, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони сржи надбубрежне жлезде: хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Женски полни хормони: хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Мушки полни хормони: хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони гастро-интестиналног тракта: хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Хормони бубрега: хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.
- Еикосаноиди (простагландини, леукотријени, тромбосани): хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.

Вежбе

- Хормони – Биохемијски аспекти деловања хормона
 - Подела хормона према хемијској природи
 - Биосинтеза хормона
 - Транспорт хормона
 - Контролни механизми хормонске секреције
 - Хормонски рецептори
 - Секундарни гласници хормона
- Хормони - хемијска природа, синтеза, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти хормона:
 - Надбубрежне жлезде
 - Штитасте жлезде
 - Панкреаса
 - Гонада

Наставна јединица 3 Предавање

15. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Биохемија ткива, органа и телесних течности.
- Биохемијска организација ћелијских мембрана: структура и функција.
- Неоргански састојци крвне плазме.
- Протеини крвне плазме: врсте и значај.



- Непротеинска азотна једињења крвне плазме.
- Липиди и липопротеини крвне плазме.
- Биохемијска организација и метаболички процеси у еритроцитима.
- Биохемијска организација и метаболички процеси у леукоцитима.
- Биохемијска организација и метаболички процеси у тромбоцитима.
- Значај јетре у метаболизму угљених хидрата на нивоу организма.
- Значај јетре у метаболизму липида на нивоу организма.
- Значај јетре у метаболизму протеина на нивоу организма.
- Значај јетре у метаболизму амонијака на нивоу организма.
- Детоксикациони процеси јетре.
- Метаболичке функције бубрега.
- Физичко-хемијске карактеристике и хемијски састав мокраће.
- Микроскопске карактеристике седимента мокраће.
- Биохемијска организација и метаболички процеси у мишићним ћелијама.
- Молекуларна основа мишићне контракције.
- Биохемијска организација и метаболички процеси у нервном систему.
- Молекуларна основа хемијске синаптичке трансмисије.
- Биохемијска организација везивног и коштаног ткива.
- Биохемијска организација екстрацелуларног матрикса.
- Биохемија крви и јетре
 - Протеини крвне плазме
 - Електролити крвне плазме
 - Непротеинска азотна једињења крвне плазме
 - Липиди и липопротеини крвне плазме
 - Еритроцити, леукоцити и тромбоцити
 - Биохемија јетре - улоге јетре:
 - у метаболизму угљених хидрата, липида и протеина
 - екскреторна функција јетре
 - етоксикациона улога јетре
- Испитивање урина
 - физичко- хемијске особине урина
 - биохемијски састав урина
 - анализа седимента урина

Вежбе

Предиспитне обавезе

Студенти су у обавези да активно учествују у теоријској и практичној настави. Наставници који изводе наставу ће оцењивати њихово знање, вештине и ставове испољене приликом активности студената оценама од 5 до 10.



Начин полагања испита и оцењивање

Испит се полаже писмено . На писменом делу испита кандидат мора да освоји најмање 60% од укупног брја поена да би стекао право да испит полаже усмен

Оцена на испиту чини 60% крајње оцене студената, док оцена знања и вештина испољених током наставе чини 40% крајње оцене студента (2 колоквијума 20%, семинарски рад 8%, присуство на предавањима 2% и присуство на вежбама 10%).

Оцена се креће од 5 до 10.

Осим оцене на скали од 5 до 10, студент добија и једну од оцена из следеће табеле:

А – 10% студенти са најбољим успехом на испиту
В – 25% следећих са нижим успехом на испиту
С – 30% следећих са још нижим успехом на испиту
Д – 25% следећих са још нижим успехом на испиту
Е – 10% следећих са најслабијим успехом на испиту
Фх – студенти којима треба још мало да би припремили испит
Ф – студенти који нису положили испит

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
предавања	2	тест	60
практична настава	10	практични испит	
колоквијум-и	20	усмени испит	
семинар-и	8		

Званична литература:

- Кораћевић Д, Бјелаковић Г, Ђорђевић В, Николић Ј, Павловић Д, Коцић Г.: Биохемија. Медицински факултет у Нишу, Ниш, 2003.
- Тодоровић Т. и сар.: Основи медицинске биохемије. Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2002.