

**ЦИЉЕВИ НАСТАВНИХ ЈЕДИНИЦА ПРЕДМЕТА „БИОХЕМИЈА“**

<b>НЕДЕЉА НАСТАВЕ</b>	<b>НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ</b>	<b>ВРСТА НАСТАВЕ</b>	<b>ЦИЉЕВИ</b>
<b>1. НЕДЕЉА</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод у Биохемију</li> <li>-Циљ и задаци наставе из предмета - Биохемија за студенте медицине</li> <li>-Термини у биохемији</li> <li>-Хемијски састав организма човека</li> <li>-Биомолекули и биополимери</li> <li>-Биохемијски оквири</li> <li>-Биохемијска организација ћелије</li> <li>-Биохемијска организација суб-ћелијских органела</li> <li>-Транспортни процеси ћелијских мембрана</li> <li>-Биохемијска организација екстрацелуларног простора</li> <li>-Компартмани и живи системи</li> <li>-Значај компартментизације</li> <li>-Термодинамика живих система</li> <li>-Закони термодинамике</li> <li>-Слободна енергија (<math>\Delta G</math>)</li> <li>-Стандардна промена слободне енергије (<math>\Delta G^0</math>)</li> <li>-Значај биоенергетике</li> <li>-Хемијска енергија</li> <li>-Аденозин трифосфат (АТФ)</li> <li>-Хемијске реакције и интеракције</li> <li>-Биоинформатика</li> </ul>	<b>ПРЕДАВАЊА</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Увод у Биохемију, предмет изучавања и значај Биохемије</li> <li>- Усвојити појмове: биомолекули, биполимери</li> <li>- Разумети биохемијску организацију ћелије и субћелијских органела, разлику између екстра и интрацелуларне организације ћелије</li> <li>- Научити врсте транспортних процеса ћелијских мембрана</li> <li>- Усвојити појмове: компартментизације, термодинамике и слободне енергије</li> <li>- Научити врсте хемијских реакција и интерреакција</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Увод у Биохемију, биохемијска организација ћелије</li> <li>- Вода и типови веза, термодинамика живих система</li> </ul>	<b>ВЕЖБЕ</b>	<p>Разумети биохемијску организацију ћелије</p> <p>Разумети значај слободне енергије и објаснити на примеру живих система (да ли је реакција спонтана и у којим условима)</p> <p>Објаснити типове веза и хемијску структуру молекула воде</p> <p>Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</p>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
2. НЕДЕЉА	<p>Ензимологија Хемијска природа ензима Каталитичке РНК или рибозими Структура ензима протеинске природе Синтеза ензима протеинске природе Општи принципи деловања ензима Теорија судара Активни центар ензима Специфичност деловања ензима Везивање супстрата Енергија активације Механизам ензимске катализе Брзина деловања ензима Оптимални услови за деловање ензима Утицај температуре, рН средине на деловање ензима Кинетика деловања ензима Концентрација ензима и концентрација супстрата Кинетски параметри деловања ензима (<math>K_m</math>, <math>V_{max}</math>) Значај <math>K_m</math> и <math>V_{max}</math> за живе системе Алостерни ензими Кинетика деловања алостерних ензима Кинетски параметри алостерних ензима Значај алостерних ензима за живе системе Значај јона метала за ензиме</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разумети хемијску природу ензима, структуру ензима и опште принципе њиховог деловања</li> <li>- Усвојити појмове активног центра, супстрата и специфичности ензима</li> <li>- Разумети механизам деловања ензима, теорију судара и механизам ензимски катализоване реакције</li> <li>- Научити и разумети који су оптимални услови за деловање ензима</li> <li>- Усвојити и научити појмове везане за кинетику деловања ензима и кинетске параметре (<math>K_m</math>, <math>V_{max}</math>)</li> <li>- Усвојити појам алостерних ензима, кинетику њиховог деловања и кинетске параметре</li> <li>- Објаснити и научити важност алостерних ензима за живе системе као и значај јона метала</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Хемијска природа ензима, општи принципи деловања ензима</li> <li>- Кинетика ензимске активности</li> </ul>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити хемијску природу ензима и опште механизме деловања ензима</li> <li>- Примерима објаснити теорију судара, појам активног места и механизме везивања супстрата за ензим</li> <li>- Објаснити на који начин ензими катализују хемијске реакције и значај катализе</li> <li>- На примерима објаснити кинетске параметре (<math>K_m</math>, <math>V_{max}</math>) и алостерне ензиме</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
3. НЕДЕЉА	<p>Регулација активности ензима  Регулација концентрације ензима у живим системима  Регулација присутних молекула ензима  Активација ензима  Пост-транслациони ковалентни механизми  Пост-транслациони нековалентни механизми  Инхибиција ензима  Механизми ензимске инхибиције  Конкурентска инхибиција  Неконкурентска инхибиција  Анти-конкурентска инхибиција  Мешовита инхибиција  Мултипли облици ензима – изоензими  Фамилије ензима  Мултиензимски системи  Локализација ензима у живим системима  Ћелијска организација ензима  Ткивана организација ензима  Екстрацелуларна организација ензима  Клинички значај ензима  Ензими крвне плазме  Функционални и нефункционални ензими крвне плазме  Општа класификација ензима  Номенклатура ензима</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Научити шта је регулација ензима и како се она спроводи у живим системима</li> <li>- Усвојити појмове активације, инхибиције ензима и механизме инхибиције ензима</li> <li>- Објаснити организацију ензима у ћелији, ткивима и живом систему</li> <li>- Научити општу класификацију ензима и њихову номенклатуру</li> <li>- Објаснити улогу ензима крвне плазме и њихову поделу на нефункционалне и функционалне</li> </ul>
	<p>-Клинички значајни ензими, номенклатура и класификација ензима  -Регулација активности ензима, механизми активације и инхибиције</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити номенклатуру и класификацију ензима на примерима</li> <li>- Објаснити и обновити врсте и начине активације и инхибиције ензима</li> <li>- Помоћу примера обновити који су то клинички значајни ензими и објаснити њихов значај у медицини</li> <li>- Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
4. НЕДЕЉА	<p><u>Исхрана, витамини и коензими</u>  Биохемија исхране  Значај уноса и коришћења хране  Нутрицијенти  Органски нутрицијенти  Неоргански нутрицијенти  Енергетске потребе  Градивне потребе  Функционалне потребе  Биохемијски значај исхране  Биохемија витамина  Липосолублини витамини  Хидросолубилни витамини  Кофактори ензима  Значај коензима (косупстрата) и простетских група за активност ензима  Подела кофактора  Кофактори за пренос водоникових атома  Кофактори за пренос електрона  Кофактори за пренос C1 остатака  Кофактори за пренос C2 и дужих остатака  Кофактори за пренос специфичних једињења  Кофактори за пренос фосфатних група  Кофактори за пренос специфичних хемијских група  Значај витамина у структури и функцији кофактора</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Усвојити појмове: нутрицијената, појмове хидросолубилног, липосолубилног, појам кофактора</li> <li>- Објаснити значај уноса и коришћења хране са биохемијског аспекта</li> <li>- Објаснити улоге, врсте и поделу витамина по растворљивости</li> <li>- Објаснити појмове хипо, хипер и авитаминозе и навести њихов клинички значај</li> <li>- Објаснити поделу кофактора</li> <li>- Објаснити значај витамина у структури и функцији кофактора</li> </ul>
	<p>Биохемија исхране, нутрицијенти, биохемија витамина</p> <p>Кофактори ензима: косупстрати, простетичне групе, значај кофактора за активност ензима</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обновити појмове нутрицијената, поделе витамина према растворљивости, поделе кофактора</li> <li>- Обновити значај исхране и витамина са биохемијског аспекта</li> <li>- Обновити појмове липосолубилног, хидросолубилног и објаснити значајност разликовања ова два појма на примерима (витамини, лекови, пролаз супстанци кроз ћелијску мембрану итд)</li> <li>- Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
5. НЕДЕЉА	<p><u>Оксидо-редукциони процеси, јединијенја богата енергијом, слободни радикали</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Оксидо-редукциони процеси у организму човека.</li> <li>-Редокс-системи и појам биолошке оксидације.</li> <li>-Појам слободне енергије.</li> <li>-Енергија хемијских веза.</li> <li>-Размена енергије у живим системима.</li> <li>-Једињења богата енергијом.</li> <li>-Стварање једињења богатих енергијом.</li> <li>-Респираторни ланац митохондрија: структура и функција.</li> <li>-Механизам оксидативне фосфорилације.</li> <li>-Механизам синтезе АТР-а.</li> <li>-Слободни радикали: дефиниција, врсте, механизам штетног деловања.</li> <li>-Механизми анти-оксидативне заштите ћелија.</li> <li>-Врсте антиоксиданата.</li> <li>-Механизми деловања антиоксиданата</li> </ul>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити појмове оксидације и редукције, слободне енергије, енергије хемијских веза</li> <li>- Објаснити на који начин се стварају једињења богата енергијом и која је њихова улога у биохемијским процесима</li> <li>- Објаснити појам респираторног ланца, локализацију у ћелији, функцију, комплексе и крајњи резултат овог процеса</li> <li>- Истећи и објаснити значај слободних кисеоничних радикала у нашем организму, објаснити физиолошка стања која доводе до настанка слободних радикала, механизме, врсте и начине деловања система анти-оксидативне заштите</li> </ul>
	<p>Респираторни ланац</p> <p>Кисеонички радикали, антиоксиданти и антиоксидативна одбрана</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обновити механизам и ензиме респираторног ланца, локализацију унутар ћелије и процес синтезе АТР-а.</li> <li>- Обновити механизам настанка слободних радикала и на примеру физиолошких стања поновити начин њиховог настанка</li> <li>- Обновити који су начини одбране од слободних кисеоничних радикала</li> <li>- Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
6. НЕДЕЉА	<p><u>Увод у метаболичке процесе</u>  Општи аспекти метаболизма и термини.  Компартментизација метаболичких процеса.  Метаболички оквири и процеси.  Анаболизам и катаболизам.  Амфиболички процеси.  Спрегнуте реакције.  Генска условљеност метаболичких процеса.  <u>Варење хранљивих материја у дигестивном тракту</u>  Анатомија и хистологија дигестивног тракта и придодатих органа.  Физиолошке функције дигестивног тракта.  Дигестивни тракт као метаболички компартман.  <u>Варење угљених хидрата.</u>  Апсорпције разградних продуката угљених хидрата.  Судбина разградних продуката угљених хидрата у ентероцитима танког црева.  <u>Варење масти.</u>  Апсорпција разградних продуката масти.  Улога и значај жучних киселина у варењу и апсорпцији разградних продуката масти.  Судбина разградних продуката масти у ентероцитима танког црева.  <u>Варење протеина у дигестивном тракту.</u>  Апсорпција аминокиселина из дигестивног тракта.  Судбина аминокиселина у ентероцитима танког црева.  <u>Варење нуклеинских киселина и нуклеотида.</u>  Апсорпција разградних продуката нуклеотида.  Судбина разградних продуката нуклеотида у ентероцитима дигестивног тракта.  Судбина неорганских једињења и елемената у дигестивном тракту.  Апсорпција различитих неорганских једињења и елемената из дигестивног тракта.  Судбина различитих неорганских једињења и елемената у ентероцитима танког црева.</p>	ПРЕДАВАЊА	<p>- ТЕРМИН ЗА ОДРЖАВЊЕ ТЕСТА 1</p> <p>- Објаснити појмове везане за метаболизам, термине, појам компартментизације и оквира метаболичких процеса  - Објаснити и усвојити разлике између анаболизма, катаболизма и објаснити на примеру који су то амфиболички процеси и појам спрегнутих (куплованих реакција)  - Објаснити генску условљеност метаболичких процеса  - Анатомија и хистологија дигестивног тракта са освртом на физиолошке функције  - Дигестивни тракт као метаболички компартман  - Апсорпција и судбина разградних продуката угљених хидрата  - Објаснити апсорпцију разградних продуката масти, улогу и значај жучних киселина у варењу и апсорпцији разградних продуката масти и судбину разградних продуката масти у ентероцитима танког црева.  - Објаснити апсорпцију и судбину аминокиселина у ентероцитима танког црева.  - Објаснити апсорпцију и судбину разградних продуката нуклеотида  - Објаснити апсорпцију и судбину неорганских једињења у дигестивном тракту</p>
	<p>Варење хранљивих материја (угљених хидрата, масти, протеина, нуклеинских киселина и нуклеотида) у дигестивном тракту</p> <p>Метаболизми, анаболички и катаболички процеси</p>	ВЕЖБЕ	<p>- На примерима објаснити варење хранљивих материја, регулаторне ензиме и значајност ових процеса  - На примерима објаснити карактеристике метаболизма, анаболичких и катаболичких процеса  - Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</p>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
7. НЕДЕЉА	<p><u>Метаболизам угљених хидрата</u></p> <p>Механизам уласка глукозе и других моносахарида из циркулације у ћелије. GLUT-транспортери.</p> <p>Механизам фосфорилације глукозе и других моносахарида у ћелији.</p> <p>Судбина глукозо-6-фосфата у ћелији.</p> <p>Гликолиза: реакције, кључни ензими, енергетски биланс, регулација.</p> <p>Механизам синтезе АТФ-а у гликолизи: механизам фосфорилације на нивоу супстрата.</p> <p>Укључивање других моносахарида у гликолизу.</p> <p>Метаболизам гликогена: реакције, супстрати, регулација, биолошки значај.</p> <p>Хексозомонофосфатни пут (пентозни шант) разлагања глукозе: реакције и биолошки значај.</p> <p>Уроснки пут разлагања глукозе: реакције и биолошки значај.</p> <p>Глуконеогенеза: реакцијње, супстрати, регулација, биолошки значај.</p> <p>Метаболичка регулација гликемије (концентрација глукозе у крви).</p> <p>Судбина пирувата (пирогрожђана киселина) под аеробним и анаеробним условима: биолошки значај.</p> <p>Метаболизам лактата: реакције, супстрати, регулација, биолошки значај.</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити појмове и усвојити термине везане за метаболизам угљених хидрата</li> <li>- Објаснити механизам уласка глукозе и других моносахарида из циркулације у ћелије, GLUT-транспортере и механизме фосфорилације глукозе и других моносахарида у ћелији</li> <li>- Објаснити реакцију гликолизе са освртом на регулаторне реакције, кључне ензиме, енергетски биланс и регулацију процеса</li> <li>- Објаснити механизам синтезе АТФ-а у гликолизи: механизам фосфорилације на нивоу супстрата</li> <li>- Ојаснити метаболизам гликогена: реакције, супстрате, регулацију, биолошки значај овог процеса, хексозомонофосфатни пут (пентозни шант) разлагања глукозе: реакције и биолошки значај.</li> <li>- Објаснити процес глуконеогенезе: реакције, супстрате, регулацију, биолошки значај и метаболичку регулацију гликемије (концентрација глукозе у крви)</li> <li>- Објаснити судбину пирувата у аеробним и анаеробним условима са освртом на биолошки значај</li> <li>- Објаснити метаболизам лактата, реакције, супстрате, регулацију и биолошки значај</li> </ul>
	<p>Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут</p> <p>Гликоген глуконеогенеза</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Поновити процесе гликолизе, хексозо-монофосфатног пута кључне реакције и ензиме и објаснити на практичним примерима значај ових реакција</li> <li>- Обновити синтезу, структуру гликогеа и процес глуконеогенезе са кључним ензимима</li> <li>- Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
8. НЕДЕЉА	<p><u>Енергетски метаболизам</u></p> <p>Оксидативна декарбоксилација пирувата: реакције, супстрати, регулација, биолошки значај. Синтеза оксалацетата: реакције, супстрати, регулација, биолошки значај. Циклус трикарбоксилних киселина (Кrebs-ов циклус): реакције, супстрати, регулација, биолошки значај. Оксидација редукованих облика <math>\text{NADH}+\text{H}^+</math> и <math>\text{FADH}_2</math>.</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Усвојити појмове и објаснити термине везане за оксидативну декарбоксилацију пирувата</li> <li>- Објаснити и научити реакције, супстрате, регулацију и биолошки значај оксидативне декарбоксилације пирувата</li> <li>- Објаснити циклус трикарбоксилних киселина (Кrebsов циклус), супстрате, регулацију и биолошки значај</li> <li>- Објаснит процес оксидације редукованих облика <math>\text{NADH}+\text{H}^+</math> и <math>\text{FADH}_2</math>.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оксидативна декарбоксилација пирувата, извори и судбина ацетил-СоА</li> <li>- Циклус трикарбоксилних киселина (Кrebs-ов циклус)</li> </ul>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обновити оксидативну декарбоксилацију пирувата, изворе и судбину ацетил-СоА</li> <li>- Обновити Krebsов циклус, кључне ензиме и сликовито приказати Krebsов циклус и места регулације</li> <li>- Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</li> </ul>



НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
9. НЕДЕЉА	<p><b>Метаболизам масти</b></p> <p>Судбина разградних продуката масти у ентероцитима танког црева и механизми транспорта масти циркулацијом.</p> <p>Лipoproteини крвне плазме.</p> <p>Механизам уласка различитих молекула масти из циркулације у ћелије организма.</p> <p>Судбина различитих молекула масти у ћелијама организма.</p> <p>Активација масних киселина у цитосолу ћелија.</p> <p>Транспорт активираних масних киселина из цитосола у митохондрије.</p> <p><math>\beta</math>-оксидација масних киселина са парним и непарним бројем С-атома: реакције, супстрати, регулације и значај пропионих остатака..</p> <p><math>\beta</math>-оксидација незасићених масних киселина: реакције и значај. <math>\alpha</math> и <math>\omega</math>-<math>\square</math> оксидација масних киселина: реакције и значај.</p> <p>Метаболизам ацетонских (кетонских) тела: врсте, синтезе и судбина у организму.</p> <p>Синтеза палмитинске киселине: структура мултиензимског система, неопходни елементи, супстрати, реакције, регулација.</p> <p>Градивни елементи за синтезу палмитинске киселине: врсте и извори.</p> <p>Елонгација масних киселина у ћелији: на нивоу цитосола, на нивоу митохондрија.</p> <p>Синтеза незасићених масних киселина у ћелији.</p> <p>Синтеза триацилглицерола: градивни елементи, реакције, регулација.</p> <p>Синтеза холестерола: градивни елементи, реакције, регулација.</p> <p>Синтеза жучних киселина: врсте, реакције синтезе, судбина.</p> <p>Глицерофосфолипиди: врсте, синтеза, значај.</p> <p>Сфингофосфолипиди: врсте, синтеза, значај.</p> <p>Гликолипиди: врсте, синтеза, значај.</p> <p>Гликосфинголипиди: врсте, синтеза, значај.</p> <p>Лipoproteини крвне плазме: врсте, структура, места синтезе, метаболизам, значај.</p> <p>Аpolipoproteини: врсте, подела, места синтезе, значај, судбина.</p> <p>Значај lipoproteинске липазе (LPL) и холестерол-лецитин-ацил-трансферазе (LCAT) у метаболизму lipoproteина крвне плазме.</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити судбину разградних продуката масти у ентероцитима танког црева и механизме транспорта масти циркулацијом</li> <li>- Објаснити lipoproteинне крвне плазме</li> <li>- Објаснити механизме уласка различитих молекула масти из циркулације у ћелије организма, њихову судбину и процесе активације и транспорта активираних масних киселина у цитосолу ћелија</li> <li>- Објаснити <math>\beta</math>-оксидацију масних киселина са парним и непарним бројем С-атома: реакције, супстрате, регулацију и значај пропионих остатака..</li> <li>- Објаснити <math>\beta</math>-оксидација, <math>\alpha</math> и <math>\omega</math>-оксидација масних киселина масних киселина: реакције и значај</li> <li>- Објаснити метаболизам ацетонских (кетонских) тела: врсте, синтезе и судбина у организму</li> <li>- Објаснити синтезу палмитинске киселине: структуру мултиензимског система, неопходне елементе, супстрате, реакције, и регулација</li> <li>- Објаснити елонгацију масних киселина у ћелији: на нивоу цитосола и на нивоу митохондрија</li> <li>- Објаснити синтезу незасићених масних киселина, триацилглицерола, холестерола и жучних киселина са освртом на врсте, реакције, синтезу, ензиме и значај</li> <li>- Објаснити појмове глицерофосфолипида, сфинголипида врсте, значај и синтезу</li> <li>- Објаснити и научити који су lipoproteини крвне плазме, њихову структуру, места синтезе, метаболизам и значај као и врсте, места синтезе, значај и судбину аpolipoproteина</li> <li>- Објаснити улоге lipoproteинске липазе и холестерол-лецитин-ацил-трансферазе у метаболизму lipoproteина крвне плазме</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Масне киселине и ацилглицероли, оксидација масних киселина</li> <li>- Анаболизам масти (палмитинске киселине), триацилглицерола, холестерола, жучних киселина и сложених липида), lipoproteини крвне плазме</li> </ul>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обновити масне киселине, ацилглицероле и оксидацију масних киселина</li> <li>- Оновити анаболизам масти, триацилглицерола, холестерола, жучних киселина, сложених липида и lipoproteина крвне плазме на примерима</li> <li>- Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТА ВЕ	ЦИЉЕВИ
10. НЕДЕЉА	<p>Транспорт аминокиселина циркулацијом. Аминокиселинска резерва ("pool") крви. Улаз аминокиселина из циркулације у ћелије организма. Катаболизам аминокиселина у ћелији: трансминација и оксидативна дезаминација аминокиселина. Катаболизам безазотних остатака аминокиселина. Укључивање разградних продуката аминокиселина у Кребс-ов циклус, гликолизу и синтезу ацетонских тела. Метаболизам амониака у организму. Синтеза уреје: реакције, супстрати, регулација. Судбина уреје у организму човека. Разградња протеина у ћелији (ткивне протеазе). Лизозомални пут разградње протеина у ћелији. Убиквитински пут разградње протеина у ћелији. <u>Метаболизам нуклеотида и нуклеинских киселина</u> Синтеза пуринских база: врсте, реакције, регулација. Разградња пуринских база: реакције, крајњи производи разградње, значај. Синтеза пиримидинских база: врсте, реакције, регулација. Разградња пиримидинских база: реакције, крајњи производи разградње, значај. Метаболизам нуклеотида: врсте, структура, синтеза, значај. Значајна једињења организма која се синтетишу из појединих нуклеотида: врсте, синтеза, значај. 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. <u>Синтеза протеина</u> Неопходни елементи за синтезу протеина. Активација аминокиселина и склапање функционалног рибозома. Иницијација, елонгација и терминација полипептидног ланца. Структура и ниво организације протеина. Пост-транслациона обрада протеина у различитим субцелуларним структурама. Транспорт протеина у ћелији и ван ћелије. Разлагање протеина у ћелији. Ткивне протеазе. Синтеза појединих значајних једињења организма из аминокиселина. Метаболизам креатина, креатинина и глутатиона. Синтеза НЕМ структуре: реакције и регулација. Разградња НЕМ структуре: метаболизам билирубина.</p>	ПРЕДА ВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити начине транспорта и улаза аминокиселина путем циркулације у ћелије и појам аминокиселинске резерве крви</li> <li>- Објаснити катаболизам аминокиселина у ћелији: трансминацију, оксидативну дезаминацију аминокиселина и катаболизам безазотних остатака аминокиселина</li> <li>- Објаснити начин укључивања разградних продуката аминокиселина у Кребсов циклус, гликолизу и синтезу ацетонских тела и на тај начин направити повезаност ових циклуса</li> <li>- Објаснити метаболизам амониака у организму, синтезу уреје: реакције, супстрате, регулацију и судбину уреје у организму човека</li> <li>- Објаснити разградњу протеина у ћелији (ткивне протеазе), лизозомални и убиквитински пут разградње протеина у ћелији</li> <li>- Објаснити које врсте нуклеотида постоје, начин њихове синтезе и разградње у организму са акцентом на реакције, супстрате, кључне ензиме, крајње производе и значај ових процеса</li> <li>- Научити која се значајна једињења синтетишу из појединих нуклеотида, врсте, структура и значај</li> <li>- Објаснити репликацију ДНК: почетак, реакције, регулација, исправљање грешака репликације. Појам генетског инжењерина. Транскрипција ДНК: синтеза свих врста РНК, регулациони механизми. Пост-транскрипциона обрада свих врста РНК и механизме регулације експресије гена.</li> <li>- Објаснити који су то елементи неопходни за синтезу протеина, начине како до активације аминокиселина и и склапања функционалног рибозома са иницијацијом, елонгацијом и терминацијом полипептидног ланца. Објаснити структуру и ниво организације протеина.</li> <li>- Објаснити и научити пост-транслациону обраду протеина у различитим субцелуларним структурама. Како се врши транспорт протеина у и ван ћелије и начине разлагање протеина у ћелији- ткивне протеазе</li> <li>- Објаснити и научити синтезу значајних једињења из аминокиселина.</li> <li>- Научити и објаснити метаболизам креатина, креатинина и глутатиона. Синтеза НЕМ структуре: реакције и регулација. Разградња НЕМ структуре: метаболизам билирубина</li> </ul>
	<p>Метаболизам нуклеинских киселина и нуклеотида Метаболизам аминокиселина и синтеза протеина</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити и нагласити најбитније карактеристике везане за метаболизам нуклеинских киселина и нуклеотида, научити и објаснити разлике у структури</li> <li>- Објаснити и поновити метаболизам аминокиселина и синтезу протеина са најбитнијим реакцијама, ензимима и крајњим производима ових процеса (како и када наш организам врши синтезу протеина, када се дешава катаболизам аминокиселина, који су производи, које врсте аминокиселина постоје ...)</li> <li>- - Питања студената и појашњавање нејасних делова методске јединице</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
11. НЕДЕЉА	<p><u>Биохемија хормона</u>  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 сАМР: структура и функција.  Гуанилат циклазни систем, G-протеин и сGMP: структура и функција.  Фосфолипаза С, инозитол-3-Р, диацил-глицерол и јони Са: 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, тромбокساني): хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.</p>	ПРЕДАВАЊА	<p>- Термин за одржавање ТЕСТА 2</p> <p>- Објаснити начине организације ендокриног система, регулацију синтезе и факторе који учествују</p> <p>- Објаснити поделу хормона према хемијској групи, механизам деловања, механизам транспорта као и рецепторе за хормоне. Објаснити појам циљног ткива</p> <p>- Објаснити начин регулације броја и сензитивности рецептора за хормоне. Механизме деловања хормона преко рецептора на мембрани ћелије. Појам секундарних гласника.</p> <p>Аденилат циклазни систем, G-протеин и сАМР: структура и функција. Гуанилат циклазни систем, G-протеин и сGMP: структура и функција. Фосфолипаза С, инозитол-3-Р, диацил-глицерол и јони Са: механизам деловања. Тирозин киназа као секундарни гласник деловања хормона. Азот оксид као секундарни гласник деловања хормона.</p> <p>- Објаснити и научити механизам деловања стероидних хормона, тироидних хормона, механизме неутрализације и деградације хормона у односу на хемијску природу хормона</p> <p>- Објаснити и научити хормоне хипоталамуса, хормоне предњег режња хипофизе, хормоне задњег режња хипофизе, хормоне штитасте жлезде, хормоне који регулишу метаболизам калцијума и фосфата, хормоне панкреаса, хормоне коре надбубрежне жлезде, хормоне сржи надбубрежне жлезде, женске полне хормоне, мушке полне хормоне, хормоне гастро-интестиналног тракта, хормоне бубрега са њиховим хемијским природима, врстама, метаболизима, механизмима деловања, циљним ткивима и физиолошким ефектима</p> <p>- Објаснити и научити еикосаноиде (простагландини, леукотријени, тромбокساني): хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти</p> <p>- Циљ овог предавања јесте упознавање и усвајање поделе хормона, издвајање најважнијих представника и усвајање механизма дејстава са освртом на патолошка стања која настају као последица хормонских дисбаланаса</p>
	<p>ХОРМОНИ I  ХОРМОНИ II</p>	ВЕЖБЕ	<p>-Обнављање врста хормона, представника, начина деловања, врсте рецептора са освртом на патолошка стања у медицини</p> <p>- Питања студената</p>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
12. НЕДЕЉА	<p><u>Метаболизам воде и неорганичких материја</u>  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.</p> <p><u>Биохемија ћелије</u>  Биохемијска организација ћелијских мембрана.  Биохемијска организација цитоплазме.  Биохемијска организација микрофиламената и микротубула.  Биохемијска организација једра.  Биохемијска организација једарне мембране.  Биохемијска организација митохондрија.  Биохемијска организација митохондријалних мембрана.  Биохемијска организација лизозома.  Биохемијска организација лизозомалне мембране.  Биохемијска организација пероксизома.  Биохемијска организација Голџи комплекса.  <u>Биохемија плазме</u>  Неоргански састојци крвне плазме.  Протеини крвне плазме: врсте и значај.  Непротеинска азотна једињења крвне плазме.  Липиди и липопротеини крвне плазме.  <u>Биохемија крвних ћелија</u>  Биохемијска организација и метаболички процеси у еритроцитима.  Биохемијска организација и метаболички процеси у леукоцитима.  Биохемијска организација и метаболички процеси у тромбоцитима.</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Увод у метаболизам воде, објашњавање појмова ендо и егзогене воде са механизмима регулације</li> <li>- Објаснити метаболизам <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, P, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, хлорида, фосфата, бикарбоната, Fe, Cu, метаболизам елемената у траговима: Zn, Mn, Mo, Se, Cr, Co, J, F са регулацијом и значајем њиховог метаболизма</li> <li>- Објаснити и усвојити појмове везане за локализацију ћелијских мембрана, цитоплазме, микрофиламената, микротубула, једра, једарне мембране, митохондрија, митохондријалне мембране, лизозома, лизозомалних мембрана, пероксизома и Голџи комплекса</li> <li>- Објаснити биохемију ћелије, организацију ћелијских мембрана, цитоплазме, микрофиламената, микротубула, једра, једарне мембране, митохондрија, митохондријалне мембране, лизозома, лизозомалних мембрана, пероксизома и Голџи комплекса</li> <li>- Објаснити улогу горепомених делова ћелије</li> <li>- Објаснити биохемијске карактеристике палзме-неорганске састојке и протеине крвне плазме са врстама и значајем</li> <li>- Објаснити липиде и липопротеине крвне плазме</li> <li>- Објаснити биохемијску организацију и метаболичке процесе у еритроцитима, леукоцитима и тромбоцитима</li> </ul>
	<p>Вода и неорганске материје (минерали) 1</p> <p>Биохемија ћелије (ћелијске мембране, цитоплазма, једра, митохондрије, лизозоми, пероксизоми, голџи комплекс)</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити и обновити воду и минерале, дискутовати са студентима о значају воде и минерала за наш организам</li> <li>- Објаснити и кроз дискусију поновити биохемијску организацију и структуру ћелије и ћелијских органела са посебним освртом и нагласавањем који се метаболички процеси дешавају у одређеним компартментима ћелије</li> <li>- Питања студената везана за методолошку јединицу</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
13. НЕДЕЉА	<p><u>Биохемија јетре</u> 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. <u>Биохемија бубрега</u> Метаболичке функције бубрега. Физичко-хемијске карактеристике и хемијски састав мокраће. Микроскопске карактеристике седимента мокраће. <u>Биохемија мишића</u> Биохемијска организација и метаболички процеси у мишићним ћелијама. Биохемијска основа мишићне контракције. <u>Биохемија нервног система</u> Биохемијска организација и метаболички процеси у нервном систему. Биохемијска основа хемијске синаптичке трансмисије. <u>Биохемија везивног и коштаног ткива</u> Биохемијска организација везивног и коштаног ткива. Биохемијска организација екстрацелуларног матрикса.</p>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснити улогу јетре као лабораторије нашег организма</li> <li>- Објаснити улогу јетре у метаболизму угљених хидрата, липида, протеина и амонијака</li> <li>- Објаснити значај јетре у детоксикационим процесима нашег организма</li> <li>- Објаснити метаболичке функције бубрега, физичко хемијске карактеристике и хемијски састав мокраће</li> <li>- Објаснити и научити микроскопске карактеристике седимента мокраће</li> <li>- Од студената се очекује да у овој методолошкој јединици савладају улоге бубрега у нашем метаболизму, као и нормалан хемијски састав урина, која једињења се јављају у случају патолошког налаза и у којим околностима</li> <li>- Усвајање терминологије- диуреза, анурија, пиурија, хематурија, седимент, анурија, полиурија...</li> <li>- Објаснити биохемијску организацију и метаболичке процесе у мишићним ћелијама</li> <li>- Објаснити и усвојити термине- црвена и бела мишићна влакна, сарколема, саркоплазма, актин, миозин, контрактилна јединица, диференцирање између појмова глатких, попречно пругастих и скелетних мишићних ћелија</li> <li>- Објаснити и научити основу мишићне контракције, шта је потребно за настанак иницијалне фазе, сам процес контракције и релаксација мишићних влакана</li> <li>- Објаснити биохемијске и метаболичке процесе у нервном систему</li> <li>- Објаснити основу хемијске синаптичке трансмисије уз савладавање врсте неуротрансмитера и њихове улоге</li> <li>- Објаснити биохемијске процесе који се дешавају у везивном и коштаном ткиву са освртом на градивне јединице, процесе репарације и раста костију</li> <li>- Објаснити и усвојити појмове – остеобласт, остеокласт, тетива...</li> <li>- Објаснити биохемијску организацију везивног, коштаног ткива и екстрацелуларног матрикса</li> </ul>
	<p>Биохемија јетре и бубрега (испитивање урина) Биохемија мишића, нервног система, везивног и коштаног ткива</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обновити и објаснити биохемијске улоге и процесе који се дешавају у јетри и у бубрезима (од студената се очекује да након ове методолошке јединице знају нормалан састав урина, како долази до његове синтезе као и налазе урина у патолошким стањима)</li> <li>- Обновити и објаснити биохемијске основе мишићне контракције, пренос сигнала у нервном систему као и биохемијске карактеристике везивног и коштаног ткива</li> <li>- Питања студената везана за методолошку јединицу</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
14. НЕДЕЉА	<p><u>Интегративни метаболизам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Регулација метаболизма на нивоу организма.</li> <li>- Биохемијска улога јетре, мишића, масног ткива и мозга.</li> <li>- Метаболизми на нивоу организма одмах после оброка, између оброка и у гладовању.</li> <li>- Биохемијска регулација гликемије</li> <li>- Биохемијска регулација липида плазме.</li> </ul>	ПРЕДАВАЊА	<ul style="list-style-type: none"> <li>- У склопу ове методолошке јединице обједињује се регулација метаболизма, тј метаболичких процеса на нивоу организма</li> <li>- Објаснити биохемијску улогу јетре, мишића, масног ткива и мозга</li> <li>- Објаснити и усвојити процесе који се дешавају пре, после оброка и у периоду гладовања (који се од метаболичких путева активира у циљу добијања или складиштења енергије, занимљивости колико дуго наш организам може да издржи без хране, шта се од резерви прво троши у циљу добијања енергије и како тај процес напредује)</li> <li>- Објаснити и обновити биохемијску регулацију гликемије (како наш организам и уз помоћ којих процеса одржава у физиолошким условима нормалан ниво гликемије)</li> <li>- Објаснити начине биохемијске регулације липида плазме</li> </ul>
	<p>Повезаност метаболизма угљених хидрата и липида 1 Повезаност метаболизма угљених хидрата и липида 2</p>	ВЕЖБЕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- У термину ових вежби студентима ће на најбољи могући начин и уз помоћ слика и презентација бити објашњени и обједињени процеси метаболизма угљених хидрата и липида</li> <li>- Питања студената везана методолошку јединицу</li> </ul>

НЕДЕЉА НАСТАВЕ	НАЗИВ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ	ВРСТА НАСТАВЕ	ЦИЉЕВИ
15. НЕДЕЉА	Интегративни метаболизам Понављање градива.	ПРЕДАВАЊА	Објаснити појам интегративног метаболизма Понављање градива Питања студената Анкета
	Повезаност ткива у метаболизму амино киселина I Повезаност ткива у метаболизму амино киселина II	ВЕЖБЕ	- Питања студената и појашњавање нејасних делова свих методских јединица

