

## MEDICINSKA BIOLOGIJA

### Cilj nastave

U predmetu Medicinska biologija studenti će se upoznati s temeljnim postavkama suvremene biološke znanosti čija su dostignuća danas nužna za razumijevanje, dijagnostiku i terapiju bolesti u čovjeka te za budućnost medicine. Studenti će upoznati osnove biologije stanice, molekularne biologije, razvojne biologije, genetike i ekologije s posebnim naglaskom na važne molekularne mehanizme koji su sastavni čimbenici različitih područja biološke znanosti relevantnih za medicinsku problematiku.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>STANIČNA BIOLOGIJA</b>				
<b>EVOLUCIJA STANICE</b>				
<b>Podrijetlo i evolucija stanica</b>				
Osnovne razlike prokariotske i eukariotske organizacije				
Vrijeme pojave života				
Millerov eksperiment				
RNA- inicijalni genetički sustav, ribozimi				
Sposobnost samoreplikacije RNA molekula, nastajanje fosfolipidne membrane, pojava sinteze proteina				
<b>Evolucija metabolizma</b>				
Razvoj mehanizama za proizvodnju ATP-a: glikoliza, fotosinteza, oksidativni metabolizam				
<b>Današnji prokarioti i eukarioti</b>				
Arheobakterije, eubakterije, cijanobakterije				
Osnovna struktura prokariotske i eukariotske stanice				
Hipoteza endosimbioze				
<b>Razvoj višestaničnih organizama</b>				
Stanična specijalizacija i podjela rada među stanicama organizma – diferencijacija stanica				
<b>STRUKTURA I FUNKCIJA DIJELOVA STANICE</b>				
<b>STANIČNA MEMBRANA</b>				
<b>Struktura stanične membrane</b>				
Singer i Nicolson: «model tekućeg mozaika»				
Fosfolipidni dvosloj				
Fosfolipidi: fosfatidilkolin, fosfatidiletanolamin, fosfatidilserin, sfingomijelin, fosfatidilinozitol				
Glikolipidi, kolesterol				
Membranski proteini: periferni i integralni (transmembranski)				
Alfa-uzvojnica; beta – nabrani listovi ili bačvaste strukture; porini				

Usidreni proteini; GPI sidra, prenilna fernezilna i miristolna sidra				
Pokretljivost membranskih proteina				
Glikokaliks				
Selektini				
<b>Funkcija stanične membrane</b>				
<b>Transport</b>				
Transport malih molekula i makromolekula				
Difuzija - plinovi, hidrofobne molekule i male, polarne, nenabijene molekule				
Olakšana difuzija, proteini nosači (olakšana difuzija šećera, aminokiselina i nukleozida)				
Transport glukoze				
Kanalni proteini - ionski kanali				
Kanali nadzirani ligandom / naponom				
Akcijski potencijal				
Aktivni transport tjeran hidrolizom ATP				
Ionske crpke: Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> crpka				
ABC-transporteri: MDR, CFTR				
Cistična fibroza - bolest kloridnih kanala				
Aktivni transport tjeran ionskim gradijentom				
Gradijent natrija i H <sup>+</sup>				
Simport, uniport, antiport				
Endocitoza, egzocitoza				
Fagocitoza; fagosom; fagolizosom				
Endocitoza posredovana receptorom				
Klatrinom obložene jažice i vezikule, kaveole				
Unošenje kolesterola u stanice; LDL, LDL receptor				
Makropinocitoza				
Promet proteina u endocitozi				
Transcitoza				
<b>JEZGRA</b>				
<b>Jezgrina ovojnica</b>				
<b>Struktura jezgrine ovojnice</b>				
Fosfolipidni dvosloj				
Unutarnja i vanjska jezgrina membrana				
Jezgrina lamina - proteini lamini; matriks				
Bolesti jezgrinih lamina - Emery-Dreifussova X-vezana mišićna distrofija				
Kompleks jezgrine pore				



<b>Ugradnja proteina u membranu ER-a</b>				
Orijentacija proteina na membrani				
Sekretorni put				
Alfa uzvojnice, STOP – transfer slijed				
Integralni membranski proteini				
Transmembranski proteini				
<b>Smatanje i dorada proteina u ER-u</b>				
Šaperon Hsp70 (bip)				
Smatanje i udruživanje proteina - nastanak disulfidnih veza				
Glikozilacija proteina				
Kontrola kvalitete proteina - uloga glikoproteinskih šaperona, kalneksina i kalretikulina				
<b>Glatki ER i sinteza lipida</b>				
Vrste membranskih lipida - fosfolipidi, glikolipidi, kolesterol				
Sinteza fosfolipida i steroida				
Sarkoplazmatski retikul				
Flipaza				
<b>Izlazak proteina i lipida iz ER-a</b>				
<b>GOLGIJEV APARAT / KOMPLEKS</b>				
<b>Organizacija Golgijeva aparata</b>				
Polarni karakter: odjeljci - cis Golgijeva mreža, Golgijev stog (medijalni i trans pododjeljak), trans Golgijeva mreža				
<b>Funkcija Golgijeva aparata</b>				
Glikozilacija proteina				
N-vezani oligosaharidi				
Lizosomski proteini				
Manoza-6-fosfat				
Signalne plohe				
O-glikozilacija				
Metabolizam lipida i polisaharida u Golgijevu aparatu				
Sfingomijelin, glikolipidi				
Sinteza složenih polisaharida stanične stijenke u biljnim stanicama				
Razvrstavanje proteina i njihov odlazak iz Golgijeva aparata				
Sekrecijske vezikule				
Uloga vakuola u biljnim stanicama				

<b>LIZOSOMI I PEROKSISOMI</b>				
<b>Organizacija lizosoma</b>				
Lizosomske kisele hidrolaze				
Lizosomske bolesti odlaganja - Gaucherova bolest; inkluzijska bolest stanica				
<b>Funkcija lizosoma</b>				
Endocitoza i nastanak lizosoma; endosom				
Fagocitoza i autofagija; fagosom; autofagosom				
<b>Peroksisomi</b>				
Vodikov peroksid; katalaza				
Reakcije oksidacije, biosinteza lipida i aminokiseline lizina				
<b>RAZVRSTAVANJE I PRIJENOS PROTEINA U STANICI</b>				
<b>MEHANIZAM VEZIKULARNOG TRANSPORTA</b>				
Uloga vezikularnog transporta u stanici				
Odabir tereta, oblažući proteini (ARF1, Sar1, Rab) i pupanje vezikula				
Transportne (obložne) vezikule: klatrin, COP I i COP-II				
Stapanje vezikula				
SNARE pretpostavka; SNARE proteini				
RabGDP/ rabGTP – pristajanje i sidrenje transportnih vezikula				
<b>MEĐUSTANIČNE INTERAKCIJE</b>				
Proteini stanične adhezije: selektini, integrini, Ig porodica, kadherini				
Heterofilna i homofilna interakcija				
Adherentni spojevi i dezmosomi				
Čvrsti spojevi - spojni kompleks				
Tijesni spoj ili premosnica				
Adhezije između biljnih stanica i plazmodezmosomi				
<b>CITOSKELET I STANIČNO KRETANJE</b>				
<b>Struktura i organizacija aktinskih vlakana</b>				
Dinamičko ponašanje aktinskih vlakana - fenomen hoda u mjestu, polarnost polimerizacije				
Citohalazini				
Faloidin				
Proteini koji vežu aktin - Arp 2/3 kompleks, ADF/kofilin, profilin				
Organizacija aktinskih vlakana - aktinski snopovi (fimbrin, alfa-aktinin) i mreže (filamin)				
Udruživanje aktinskih vlakana sa staničnom membranom; stanična kora				

Struktura mišićnih vlakana				
Spektrin; ankirin; distrofin (Duchennova i Beckerova mišićna distrofija); integrin				
Žarišne adhezije; tlačna (stresna) vlakna; talin i vinkulin				
Prijanjajući spojevi				
Kadherini i katenini				
Izbočenja stanične površine: mikrovili (stereocilije; vilin), pseudopodije, lamellipodiji, filopodiji				
<b>Intermedijarna vlakna</b>				
Proteini intermedijarnih vlakana - keratin, vimentin, proteini neurofilamenata, lamini				
Izgradnja intermedijarnih vlakana - dimeri, tetrameri, protofilamenti				
Unutarstanična organizacija intermedijarnih vlakana				
<b>Mikrotubuli</b>				
Struktura, izgradnja i dinamička nestabilnost mikrotubula, polarnost polimerizacije				
Centrosomi, centrioli i organizacija mikrotubula				
Središte mikrotubularnog ustrojavanja, centrosom, centrioli				
Reorganizacija mikrotubula tijekom mitoze				
Mitotičko vreteno				
Kinetohorni, polarni, astralni mikrotubuli				
Stabilizacija mikrotubula i stanična polarnost: stratmin; MAP				
<b>Stanično kretanje</b>				
Migracija i puzanje stanica				
Mikrotubularni motori i kretanja				
Motorički proteini - kinezini, dineini				
Trepaljke i bičevi				
<b>BIOENERGETIKA I METABOLIZAM</b>				
<b>MITOHONDRIJI</b>				
Organizacija mitohondrija; vanjska i unutarnja membrana; matriks				
Genetički sustav mitohondrija; bolesti mitohondrija i način nasljeđivanja, LHON				
Anaerobna respiracija - glikoliza				
Aerobna respiracija - Krebsov ciklus (ciklus limunske kiseline), oksidativna fosforilacija				
Transportni lanac elektrona: koenzim Q, citokrom c, citokrom-oksidaza				
Kemiosmotičko udruživanje				
Elektrokemijski gradijent protona; ATP sintaza				

<b>STANIČNO SIGNALIZIRANJE</b>			
Signalne molekule			
Oblici signalizacije između dviju stanica, receptori i ligandi			
Djelovanje staničnih površinskih receptora			
Receptori za molekule koje prolaze kroz membranu			
Receptori povezani s G-proteinima			
Receptorske protein-tirozin-kinaze			
Putovi unutarstaničnog prijenosa signala			
cAMP put: drugi glasnici i fosforilacija proteina			
Adenil-ciklaza; cAMP-fosfodiesteraza			
Protein-kinaza A			
CRE, CREB			
cGMP			
PIP3 i Ca <sup>2+</sup> / kalmodulin ovisna kinaza			
Ras, Raf i signalni put MAP-kinaze			
JAK/STAT-put			
<b>STANIČNI CIKLUS</b>			
<b>FAZE STANIČNOG CIKLUSA</b>			
<b>INTERFAZA</b>			
Faze interfaze (trajanje): G <sub>1</sub> -, S- i G <sub>2</sub> -faza; G <sub>0</sub> -faza			
Replikacija DNA i replikacija centrosoma			
<b>MITOZA – M-FAZA</b>			
Faze mitoze: profaza, prometafaza, metafaza, anafaza, telofaza			
2n i 4n sadržaj DNA, jednokromatidni i dvokromatidni kromosomi			
Kariokineza			
Citokineza, stanična ploča, kontraktilni prsten			
Metafazni kromosomi, centromera, kinetohora			
<b>STRUKTURA DIOBENOG VRETENA</b>			
Polovi diobenog vretena, centrosomi			
Mikrotubuli: polarni, astralni i kinetohorni			
Polimerizacija i depolimerizacija mikrotubula			
<b>MEJOZA</b>			
Faze mejoze: mejoza I i mejoza II			
Redukcijska dioba, haploidan i diploidan broj jednokromatidnih i dvokromatidnih kromosoma			
Faze profaze I: leptoten, zigoten, pahiten, diploten, dijakineza			
Sinaptonemni kompleks i sinapsa, <i>crossing-over</i> , kijazma, bivalenti, tetrade			
Slobodna kombinacija kromosoma, bivalenti, orijentacija kinetohora			

Usporedba mitoze i mejoze				
Gametogeneza: oogeneza i spermatogeneza				
Primordijalne germinativne stanice, oogonije, oocite, polarno tijelo, jajna stanica, rast antralnog folikula, ovulacija, diktioten				
Zametni epitel, spermatogonije, spermatocite, spermatide, građa spermija, spermiogeneza, Leydigove stanice, Sertolijeve stanice				
Regulacija oogeneze i spermatogeneze, gonadotropni i spolni hormoni				
Razlike oogeneze i spermatogeneze				
<b>REGULACIJA STANIČNOG CIKLUSA</b>				
Razlike regulacija staničnog ciklusa kvasca i sisavaca				
Izvanstanični (hranjive tvari, faktori rasta) i unutarstanični signali				
Kontrolne točke: START točka, restrikcijska točka, točke u S i G2 fazi, točka diobenog vretena				
Proteini senzori, ATM i ATR , Chk1 i Chk2 protein kinaze				
Zastoj u G1 fazi i p53				
Ograničavanje DNA replikacije, MCM i ORC proteini				
Protein-kinaze, kinaze ovisne o ciklinima (Cdk), Cdk1 ili Cdc2, (Cdk4, Cdk6), ciklini (G1 i mitotički ciklini tipa B), faktor poticanja sazrijevanja (MPF), regulacija MPF, fosforilacija i defosforilacija proteina, fosforilacija Cdk, CAK				
Onkogeni proteini (Ras, ciklin D), tumor-supresorski geni (Rb, p53), E2F				
Inhibicijski faktori, Cdk-inhibitori (CKI), p21, p53,				
Transkripcija myc, fos, jun i protoonkogeni				
<b>PROGRAMIRANA SMRT STANICE - APOPTOZA</b>				
Nekroza, apoptoza				
Morfološke promjene, apoptotička tjelešca				
Fosfatidil-serin, receptori fagocitnih stanica, citokini i inhibicija upalnih procesa				
Aktivacija endogenih endonukleaza, oligonukleosomi, detekcija elektroforezom				
Fiziološka uloga apoptoze: u razvojnom putu stanice, u stanicama koje narušavaju integritet organizma				
Apoptoza nematoda (ced3, ced4, ced9)				
Mehanizmi apoptoze, apoptoza uslijed unutarnjeg signala				
Djelovanje kaspaza, kaspaza 9, Apaf-1, Bcl-2, IAP, citokrom c, apoptosom				
Apoptoza uslijed vanjskog signala				
Receptori stanične smrti, TNF, kaspaza 8, Fas				
Apoptoza izazvana reaktivnim oksidirajućim tvarima, AIF – inducirajući faktor				







Analozi baza				
Modifikatori baza				
Interkalirajući agensi				
Virusi kao mutageni				
<b>Popravak DNA</b>				
Izravni popravak				
Popravak izrezivanjem baza i nukleotida				
Popravak sklon pogreškama				
Rekombinacijski popravak				
<b>EKSPRESIJA GENA I</b>				
<b>Struktura DNA</b>				
<b>Purinske i pirimidinske baze</b>				
Šećer deoksiriboza				
Nukleotid				
Komplementarne baze				
Vodikove veze				
Fosfodiesterski vez				
Antiparalelna orijentacija lanaca DNA				
<b>Replikacija DNA</b>				
DNA polimeraza				
Deoksiribonukleozid-5'-trifosfat				
Početnica, klica				
DNA primaza				
Replikacijska rašlja				
Vodeći i usporeni lanac				
Okazakijevi fragmenti				
DNA ligaza				
Proteini koji vežu jednolančanu DNA				
DNA helikaza				
Topoizomeraza I i II				
Ishodište replikacije (ORI)				
Autonomno replicirajući sljedovi (ARS)				
Kompleks ishodišta replikacije (ORC)				
Telomeraza				
Reverzna transkriptaza				
<b>Eukariotski genom</b>				
HUGO projekt – određivanje potpunog slijeda nukleotida humanog genoma				
Gen				

	Razdvojni sljedovi			
	Intron			
	Egzon			
	Ponavljajući repetitivni sljedovi DNA (satelitna DNA)			
	Razbacani ponovljeni sljedovi (SINE i LINE)			
	RNA transpozoni, DNA transpozoni			
	Duplikacije gena			
	Pseudogeni			
<b>Kromosom</b>				
	Kromatide			
	Centromera			
	Kinetohora			
	Telomere			
	Politeni kromosomi			
	Lamp brush kromosomi			
<b>EKSPRESIJA GENA II</b>				
<b>Transkripcija</b>				
	RNA polimeraza u prokariota			
	Ribonukleozid-5'-trifosfat			
	Promotor i terminacijski znak u prokariota			
	Kontrola transkripcije u prokariota (Lac-operon)			
	RNA polimeraze u prokariota (I, II, III, mitohondrijska)			
	Cis-djelujući regulatorni sljedovi: promotori i pojačivači			
	Transkripcijski faktori (opći i posrednički)			
	Transkripcijski aktivatori			
	Represori			
	Metiliranje DNA i genomski upis (engl. <i>Genomic imprinting</i> )			
	Dorada pre-mRNA (7-metilgvanozinska kapa i poli-A rep)			
	Prekranje pre-mRNA (engl. <i>splicing</i> )			
	Male nuklearne ribonukleoproteinske čestice			
	Tjelešca za prekranje (engl. <i>spliceosomes</i> )			
	Alternativno prekranje			
	Dorada i transport rRNA i tRNA			
<b>TRANSLACIJA</b>				
<b>GENETIČKI KOD</b>				
	Tripleti dušičnih baza: genetički kod, kodon, antikodon			
	Uloga genetičkog koda, kodona i antikodona u prevođenju			



rRNA				
Peptidil t-RNA, aminoacil t-RNA, aktivnost peptidil transferaze				
Translokacija ribosoma, uloga EF-G u prokariota i eEF-2 u eukariota				
Uloga EF-Ts (prokarioti) i eEF-1 $\beta\gamma$ (eukarioti) u elongaciji				
Faktori za otpuštanje RF-1, RF-2, RF-3 u prokariota; eRF-1, eRF-3 u eukariota				
Poliribosom ili polisom				
<b>REGULACIJA TRANSLACIJE</b>				
Vezanje represorskih proteina na specifične sljedove mRNA				
Kontrolirana poliadenilacija mRNA				
Proteini koji usmjeruju mRNA u specifična područja stanice				
Uloga nekodirajućih RNA molekula, mehanizam RNA-interferencije				
Modulacija aktivnosti inicijacijskih faktora				
<b>POSTTRANSLACIJSKE MODIFIKACIJE</b>				
<b>Smatanje proteina</b>				
Uloga molekularnih šaperona (engl. <i>chaperon</i> )				
Citosolni šaperoni, mitohondrijski šaperoni, šaperoni ER-a				
Uloga nukleoplazmina				
Proteini toplinskog šoka (Hsp- engl. <i>heat-shock proteins</i> ), Hsp70, Hsp60 (šaperonini)				
Struktura šaperonina				
Enzimi koji kataliziraju smatanje proteina: protein-disulfid-izomeraze (PDI), peptidil-prolil-izomeraza				
<b>Kidanje proteina</b>				
Proteoliza: uloga signalnih peptidaza, kidanje većih prekursora (inzulin)				
<b>Glikozilacija</b>				
<i>N</i> -vezani i <i>O</i> -vezani glikoproteini, uloga dolikol-fosfata				
Uloga slijeda aminokiselina Asn-X-Ser ili Asn-X-Thr				
Dodatna modifikacija <i>N</i> -vezanog oligosaharida				
Funkcija glikozilacije proteina				
<b>Vežanje lipida</b>				
Uloga <i>N</i> -miristilacije, prenilacije, palmitacije, dodavanja glikolipida				
Uloga glikozilfosfaditil-inozitola (GPI sidra)				
<b>Fosforilacija</b>				
Uloga protein-kinaza i protein fosfataza				
<b>RAZGRADNJA PROTEINA</b>				
Put ubikvitin-proteasom: uloga ubikvitina, proteazni kompleks –proteasom (ciklini)				
Lizosomska proteoliza, autofagija, autofagosomi				

<b>OPĆA I SPECIFIČNA REKOMBINACIJA</b>				
<b>OPĆA HOMOLOGNA REKOMBINACIJA. Hollidayev model</b>				
Specifična rekombinacija uvjetovana pokretnim elementima - (transpozoni) retrotranspozoni				
<b>OPĆA REKOMBINACIJA U PROKARIOTA RecA protein</b>				
Specifična rekombinacija u prokariota				
Transformacija				
Transdukcija, ograničena i neograničena				
Bakteriofagi				
Konjugacija				
Plazmidi, funkcija plazmida				
Uloga plazmida u molekularnim tehnikama				
<b>GENOMIKA; PROTEOMIKA</b>				
<b>Genomika i proteomika</b>				
Definicije pojmova genomika i proteomika				
Uloga i primjena genomike i proteomike u temeljnim biološkim istraživanjima				
Komparativna genomika - evolucijska perspektiva				
<b>STANIČNA I MOLEKULARNA BIOLOGIJA STANICE RAKA</b>				
<b>Nastanak raka</b>				
Klonalnost tumora, eksperimentalni dokazi				
Inicijacija i progresija tumora				
Tvari koje uzrokuju rak: karcinogeni (primjeri)				
Mutageni i promotori tumora (primjeri)				
Virusi kao uzročnici raka				
Vrste tumorskih virusa				
<b>Svojstva stanica raka</b>				
Inhibicija proliferacije stanica ovisne o gustoći				
Autokrini stimulacija rasta				
Mehanizam dodirne inhibicije				
Lučenje kolagenaze				
Stimulacija angiogeneze				
Izostanak normalne diferencijacije				
Poremećaj diferencijacije stanica - leukemija				
Izostanak programirane stanične smrti ili apoptoze				
Maligna transformacija stanice: <i>in vitro</i> testovi za otkrivanje pretvorbe normalne stanice u tumorsku				
<b>Onkogeni</b>				
Retrovirusni onkogeni: <i>src, ras, raf</i> i drugi				
Protoonkogeni i njihova uloga u kontroli proliferacije				
Usporedba strukture i djelovanja onkogeni i protoonkogeni				

Otkriće protoonkogeni				
Onkogeni u ljudskim tumorima: <i>rash</i> , <i>rask</i> , <i>rasn</i>				
Točkaste mutacije u <i>ras</i> onkogenima				
Aktivacija onkogeni uslijed kromosomske translokacije: Burkittov limfom, kronična mijeloična leukemija				
<b>Tumor-supresor geni</b>				
Otkriće tumor-supresor gena				
Uloga tumor-supresor gena				
Primjeri tumor-supresor gena i njihova funkcija: Rb gen, <i>p53</i>				
Genetičke promjene u nastanku raka debelog crijeva				
<b>RAZVOJNA BIOLOGIJA</b>				
<b>Spermatogeneza i oogeneza</b>				
<b>OPLODNJA</b>				
Spolno i nespolno razmnožavanje				
Spolno razmnožavanje - rekombinacija nasljednih svojstava - varijabilnost potomstva				
Mejoza (redukcijska ili zoriđbena dioba); gametogeneza; gamete; haploidan broj kromosoma				
Akrosomska reakcija				
Kapacitacija / aktivacija spermija				
Corona radiata; enzimska razgradnja				
Vezni proteini spermija; vezni receptori zone pellucide				
Zona pellucida; ZP1, ZP2, ZP3				
Proteaze; hijaluronidaze				
Aktivacija jajne stanice				
Primarni blok polispermije - depolarizacija stanične membrane				
Sekundarni blok polispermije - kortikalna reakcija				
Porast Ca <sup>2+</sup> u citosolu				
Kortikalna zrnca				
Fertilizacijska membrana (zonalna reakcija)				
Oplođena jajna stanica - zigota; stapanje pronukleusa				
Spermiji osiguravaju centriole za zigotu				
Rezultati oplodnje: uspostavljanje diploidnog broja kromosoma, druga rekombinacija gena (nakon one u mejozi obiju gameta), genska determinacija spola, biparentalnost (podrijetlo embrija od dvaju roditelja različitog spola), aktivacija oocite (njezino poticanje na embrionalni razvoj)				
Partenogeneza («djevičanska oplodnja»)				
<b>RANI EMBRIONALNI RAZVOJ</b>				
Zigota - oplođena jajna stanica				
Biosintetske aktivnosti u ranim stadijima embrionalnog razvoja				
Aktiviranje embrionalnog genoma				



<b>Brazdanje</b>				
Embrionalne stanice - blastomere		■		
Morula (stadij do 8 embrionalnih stanica)		■		
Blastula; blastocel; blastoderm; blastocista - trofoblast, embrioblast		■		
<b>Implantacija</b>				
Decidualna reakcija	■			
Nastajanje posteljice	■			
<b>Gastrulacija; gastrula</b>				
Invaginacija vegetativnog pola		■		
Gastrulacija u sisavaca		■		
Zametni štit (epi blast, hipoblast) – primitivna pruga		■		
Zametni listići - endoderm, mezoderm, ektoderm		■		
<b>Neurulacija</b>				
Neuralna ploča, neuralni greben, žlijeb, cijev	■			
<b>Organogeneza - razvoj tkiva i organa iz zametnih listića</b>				
Diferencijacija	■			
Morfogeneza	■			
Morfogenetski mehanizmi u razvoju: morfogenetska gibanja i programirana smrt stanica	■			
Embrionalna indukcija i induksijske interakcije u razvoju	■			
<b>Djelovanje gena u embrionalnom razvoju</b>				
Signalizacija u genetičkoj kontroli embrionalnog razvitka	■			
Programirana ekspresija gena	■			
<b>TRANSGENIČNE ŽIVOTINJE</b>				
Nasljedne promjene genotipa sisavaca	■			
Mogućnosti stvaranja transgeničnih životinja	■			
Tehnika «genskog ciljanja» (eng. <i>gene targeting</i> )	■			
<b>0-MUTANTE</b>				
Životinje s «isključenim genima» (eng. <i>knock out</i> )		■		
Homologna rekombinacija		■		
<b>KLONIRANJE</b>				
Klon		■		
Reproduktivno kloniranje - razdvajanje stanica embrija; prijenos jezgre		■		
Roslin i Honolulu tehnika	■			
Ovca «Dolly»; biološka starost i skraćenje telomera		■		
Primjena i svrha kloniranja sisavaca	■			
Terapijsko kloniranje – kloniranje u svrhu dobivanja matičnih stanica		■		
Genska terapija (somatska i germinativna)		■		

<b>TERATOGENEZA I KONGENITALNE MALFORMACIJE</b>				
Teratogeneza				
Teratogeni čimbenici				
Fenokopija				
Prirodne malformacije; uzrok i učestalost				
Malformacija; disrupcija; deformacija; displazija; sekvenca				
Anomalije uzrokovane genetskim čimbenicima				
Učinak infekcija (TORCH) i lijekova (npr. talidomid)				
FDA kategorije lijekova koji se primjenjuju u trudnoći				
<b>OSNOVE EKOLOGIJE</b>				
<b>EKOLOŠKI ČIMBENICI I EKOSUSTAVI</b>				
Biotički i abiotički čimbenici, populacija, biocenoza, ekosustav, biom, biosfera, biotop, ekološka niša, ekološka valencija, hranidbeni lanci, biogeokemijski ciklusi				
<b>ONEČIŠĆENJE ZRAKA, KOPNA I VODA</b>				
Klasifikacija zagađivača				
Smog i fotokemijski smog, ozonski omotač, efekt staklenika, kisele kiše				
Pesticidi, umjetna gnojiva i teški metali u tlu, radioaktivni otpad, zagađenje tla prirodnim procesima				
Saprobnost voda, narušavanje pH, temperature i količine kisika, nafta u moru, Caulerpa taxifolia				
<b>EKOLOŠKE KATASTROFE I SINDROMI</b>				
Minamata sindrom, Itai Itai sindrom, Amalgamski sindrom				
Djelovanje dioksina i PCB-a				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Mikroskopiranje				
Izrada svježih i trajnih preparata, histološka bojenja, imunohistokemija				
Izolacija DNA				
PCR				
Restrikcija				
Elektroforeza				
Nasađivanje kulture stanica				
Analiza kariotipa				

## MEDICINSKA GENETIKA

### Cilj nastave

Medicinska genetika jedno je od polja medicine koje se u posljednje vrijeme najbrže razvija, dok je molekularna genetika integrirana u sve dijelove medicinske znanosti. Svaki medicinski praktičar 21. stoljeća, u postgenomskom dobu, morat će duboko i opsežno poznavati osnovna načela humane genetike, te njihovu široku primjenu u zdravlju i bolesti. Kolegij medicinske genetike trebao bi pružiti znanje i vještine koji to omogućuju.

**Studenti će steći znanja o genetski uvjetovanim bolestima, njihovoj dijagnostici i posljedicama tih bolesti za obitelj i populaciju. Budući liječnici trebaju biti upoznati s najčešćim nasljednim bolestima u populaciji, te sagledati uvjete za ublažavanje posljedica i predvidjeti posljedice genetske predispozicije za određene bolesti kako bi i na taj način brinuli o očuvanju zdravlja.**

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Citogenetičke tehnike</b>				
Tehnike klasične citogenetike				
G,R,C - pruge za identifikaciju kromosoma				
Est izmjene sestrinskih kromatida (SCE)				
Molekularno citogenetičke tehnike				
FISH, mfish, SKY, CGH, PRINS, mikrodisekcija i obrnuto bojenje kromosoma				
<b>Tipovi nasljeđivanja i najčešće nasljedne bolesti humane populacije</b>				
Mendelovsko nasljeđivanje				
Autosomno dominantno nasljeđivanje				
Hiperkolesterolemija; neurofibromatoza; policistična bolest bubrega; NF1; epidermolisa brulosa hereditaria				
Nepenetrantnost, plejotropnost, varijabilna ekspresija (na primjeru miotonične distrofije)				
Autosomno recesivno nasljeđivanje				
Cistična fibroza, metaboličke bolesti, hemokromatoza				
Spolno vezano nasljeđivanje				
Hipofosfatemični vitamin D rezistentni rahitis, Duchennova mišićna distrofija, hemofilija tipa A				
Nemendelovsko nasljeđivanje				
Mitohondrijsko nasljeđivanje				
Mtdna (građa, geni, osnovni molekularni mehanizmi); evolucijske analize				
Mitohondrijalne bolesti – Leberova nasljedna optička neuropatija				
Uniparentna disomija i fenomen genomskog upisa (razina gena, kromosoma, genoma)				
Prader-Willi sindrom, Angelman sindrom				

Mozaicizam			
Nasljedne bolesti s ponavljanjem trinukleotida			
Huntingtonova chorea			
Fragilni X sindrom			
Miotonična distrofija			
Spinocerebralne ataksije			
Poligensko i multifaktorijalno nasljeđivanje			
Međudjelovanje gena i okolišnih čimbenika - heritabilnost			
Metode ispitivanja poligenih bolesti: asocijacijske studije i studije genetičke povezanosti (linkage analysis); geni biljezi			
Multipla skleroza; Shizofrenija; Dijabetes mellitus; Psorijaza; Cheliognathopalathosisis			
<b>Molekularna osnova tumora</b>			
Genetska osnova maligne transformacije			
Onkogeni - stanični i viralni			
Protoonkogeni i mehanizmi njihove aktivacije			
Tumor-supresorski geni			
Gen retinoblastoma; p53			
Poremećaji kontrole staničnog ciklusa			
Volucija malignog procesa			
Geni predispozicije BRCA 1 I BRCA 2 (tumori dojke i ovarija); nasljedni oblik tumora debelog crijeva			
Testovi probira			
<b>Molekularna osnova starenja</b>			
Kumulativno oštećenje DNA			
Genomska nestabilnost			
Oksidativno oštećenje važnih makromolekula			
Neenzimatska glikacija trajnih proteina			
Skraćivanje telomere u stanicama koje se dijele			
<b>Genotoksični efekti zračenja i testovi detekcije</b>			
Ionizirajuća i neionizirajuća zračenja			
Pirimidinski dimer, fotoprodukt			
Poremećaj popravka DNA: Xeroderma pigmentosum			
Fizičke karakteristike zračenja, dozimetrija, izloženost zračenju, zaštita od zračenja			
Biološko djelovanje radijacije, ionizacija, radijacijsko oštećenje stanice, oštećenja bioloških molekula, oštećenje genetskog materijala i popravak oštećenja, somatski efekt i genetski efekti			
Mehanizmi genetičkih promjena, mehanizam nastanka kromosomskih aberacija i izmjena sestrinskih kromatida (SCE)			
Poremećaji popravka DNA: Bloom sindrom, Ataxia			



Genetički testovi				
Dijagnostički proces; genetička anamneza				
Izračunavanje rizika ponavljanja bolesti (recurrence risk) i davanje genetičke informacije u skladu s osnovnim etičkim načelima i metodama genetičkog savjetovanja; Bayesov račun				
Klasifikacija nasljednih promjena za genetičko savjetovanje				
Letalne/velike malformacije				
Bolesti spojive sa životom ako se tretiraju (fenilketonurija, galaktozemija, Hemofilija a tipa)				
Nasljedne bolesti s kasnom pojavom (Huntingtonova chorea, miotonična distrofija; Alzheimerova bolest)				
Nasljedne bolesti s mogućim genima predispozicije (rak, shizofrenija)				
Nasljedne poligenske bolesti				
Specifični problemi u genetičkom savjetovanju (nepenetrantnost gena, varijabilna ekspresija; fenokopije; alelska, lokusna i klinička heterogenost; gonadni mozaicizam; konsagvinitet; lažno očinstvo; kasna pojava bolesti)				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Prepoznati tip i način nasljeđivanja bolesti				
Odabrati laboratorijsku pretragu				
Interpretirati laboratorijske rezultate (molekularno-genetičke, molekularno-citogenetičke i citogenetičke)				
Izračunati rizik ponavljanja bolesti (monogenske, poligenske bolesti i Bayesov račun)				
Prenijeti informaciju bolesniku u skladu s osnovnim načelima genetičkog savjetovanja				

## FIZIKA I BIOFIZIKA

### Cilj nastave

Cilj nastave fizike je prikazati kako se na temelju znanja osnovnih fizikalnih zakona mogu opisati biološki procesi te struktura i interakcije u biološkim sustavima na molekularnoj razini. Cilj je poticati analitički, kvantitativni pristup u proučavanju funkcija ljudskog tijela. U proučavanju metaboličkih procesa i djelovanja našeg organizma s okolinom rabe se jednostavni modeli. Oni se osnivaju s jedne strane na saznanjima o načelima prijenosa energije i tvari unutar bioloških sustava, a s druge strane na djelovanju vanjskih izvora energije na biološki sustav. Nakon odslušanog predmeta student će biti osposobljen:

- prikazati i objasniti fizikalne osnove bioloških procesa na molekularnoj razini
- opisati mehanizme djelovanja bioloških sustava na temelju poznavanja osnovnih fizikalnih zakona uporabom jednostavnih modela
- opisati načine prijenosa energije i tvari unutar organizma te u njegovoj interakciji s okolinom
- razjasniti djelovanje vanjskih izvora energije na organizam.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Osnovne matematičke funkcije u biologiji i medicini</b>				
Linearna				
Recipročna ovisnost				
Eksponencijalna				
Logaritamska				
Periodična: harmonijska i neharmonijska				
Vektori i operacije s vektorima				
<b>Struktura tvari</b>				
Atomi i molekule; energijska stanja				
Kovalentna, ionska i polarna vezanja				
Značaj vodikove veze i hidrofobne interakcije u strukturi bioloških molekula				
<b>Mehanika pokreta ljudskog tijela</b>				
Poluga; translacijska i rotacijska ravnoteža				
Vrste poluga u ljudskom tijelu				
Fizikalni opis hodanja i skakanja				
<b>Mehanička svojstva tkiva</b>				
Elastična svojstva: linearne i nelinearne elastične deformacije				
Plastična svojstva; model				
Viskoelastična svojstva: modeli za različita biološka tkiva				
<b>Mehanika tekućine</b>				
Hidrostatika: tlakovi u tekućini, uzgon				
Napetost površine tekućine; dopunski tlak; plinska embolija				
Mehanizam disanja				

<p>                     Hidrodinamika: model idealne tekućine; Bernoullijeva relacija                      Model realne njutnovske tekućine; Newtonov zakon                      Viskoznost; Poiseuilleov zakon; hidraulički otpor                      Reynoldsov broj – turbulentni tok                      Modeli nenjutnovskog ponašanja tekućina                      Reološka svojstva krvi                 </p>				
<p><b>Tkiva u električnom i magnetskom polju</b></p>				
<p>                     Svojstva i opis električnog i magnetskog polja                      Tkivo u stalnom i promjenljivom električnom polju; mehanizmi polarizacije tkiva                      Tkivo u stalnom i promjenljivom magnetskom polju; magnetska svojstva tvari                      Mehanizmi zagrijavanja tkiva u promjenljivom električnom, promjenljivom magnetskom i elektromagnetskom polju                 </p>				
<p><b>Električna i magnetska polja u ljudskom tijelu</b></p>				
<p>                     Akcijski potencijal; nastanak i širenje                      Fizikalne osnove elektrodijagnostike i magnetodijagnostike                      EKG, EEG, EMG, MKG, MEG                 </p>				
<p><b>Tkiva u strujnom krugu</b></p>				
<p>                     Impedancija i fazni kut za tkiva                      Model ekvivalentnog strujnog kruga za tkivo                      Primjena u dijagnostici                 </p>				
<p><b>Primjena termodinamike na biološki sustav</b></p>				
<p>                     I. i II. zakon termodinamike; energija i entropija                      Transportni procesi                      Prijenos energije: kondukcija, konvekcija, zračenje, isparavanje                      Prijenos čestica: difuzija kroz propusnu i polupropusnu membranu (osmoza); Fickov zakon                      Prijenos iona; Nernstov model polupropusne membrane                      Prijenos iona kroz propusnu membranu; napon na membrani                 </p>				
<p><b>Optika u medicini</b></p>				
<p>                     Elektromagnetski val; lom refleksija, ogib, disperzija                      Geometrijska optika nastanka slike ravnim i sfernim dioptrinom                      Geometrijska optika leće                      Građa optičkog mikroskopa; stvaranje slike, rezolucija i pojačanje                      Specijalni optički mikroskopi; elektronski mikroskopi                      Optički model oka                      Pogreške optičkog sistema oka i pogreške leća                      Korekcija optičkih pogrešaka oka                 </p>				
<p><b>Akustika u medicini</b></p>				
<p>                     Titranje i zvučni val                      Nivo intenziteta                 </p>				



Refleksija i transmisija zvučnog vala				
Audiometrija; izofonske krivulje				
Odnos fizikalnih i fizioloških parametara				
Dopplerov efekt				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Primjena i preračunavanje mjernih jedinica (SI)				
Grafički prikaz rezultata mjerenja i očitavanje grafova				
Procjena točnosti rezultata – izračunavanje jednostavnih pogrešaka				
Rukovanje jednostavnijim mjernim instrumentima i očitavanje rezultata				



## MEDICINSKA KEMIJA I BIOKEMIJA I

### Cilj nastave

Cilj proučavanja pretkliničkih predmeta u studiju medicine je upoznavanje građe i funkcije organizma zdravog čovjeka. Zbog toga je nastavni program iz MEDICINSKE KEMIJE I BIOKEMIJE I sastavljen tako da omogućuje stjecanje znanja o kemijskoj građi, kemijskim i energetskim promjenama, te ih primjenjuje na pojedinačne biokemijske procese. Usvojeno znanje omogućuje pristup izučavanju integracije metabolizma u predmetu Medicinska kemija i biokemija II.

Popis znanja		Razina osposobljenosti			
		1	2	D	T
<b>Stehiometrija</b>					
	Pojam mola				
	Množinska i masena koncentracija tvari, molalnost				
	Molarni, maseni i volumni udio				
	Gustoća				
	Stehiometrijski račun				
<b>Voda</b>					
	Svojstva vode				
	Toplina isparavanja				
	Toplinski kapacitet				
	Količina, raspodjela i uloga vode u organizmu				
<b>Otopine</b>					
	Elektroliti i neelektroliti				
	Van't Hoffov faktor korekcije				
	Osmolalnost i osmotski tlak				
	Koligativna svojstva otopina				
	Konstitutivna svojstva otopina				
	Stupanj i konstanta disocijacije				
	Aktivitet i ionska jakost				
<b>Topljivost</b>					
	Plinova u vodi				
	Polarnih i nepolarnih spojeva				
	Amfipatske molekule				
<b>Kemijske veze</b>					
	Ionska				
	Kovalentna				
	Koordinativna				
	Vodikova, u vodi i biološkim sustavima				
	Jakost veze u biomolekulama				
<b>Interakcije</b>					
	Dipol-dipol				
	Dipol-inducirani dipol				

	Inducirani dipol-inducirani dipol			
	Hidrofobne interakcije			
<b>Kiseline i baze</b>				
	Jake i slabe kiseline i baze			
	Amfoliti			
	pH vrijednost			
	PK vrijednost			
	Aktualna i titracijska kiselost			
	Puferi			
	Mehanizam djelovanja pufera			
	Henderson-Hasselbachova jednadžba			
	Kapacitet pufera			
	Karbonatni, fosfatni i hemoglobinski pufer			
	Acidoza i alkalozia			
	Reakcije neutralizacije			
	Reakcije hidrolize soli			
	pH krvne plazme			
	Sastav iona u krvi			
	Alkalijska rezerva			
	Regulacija pH			
<b>Koloidi</b>				
	Disperzni sustavi			
	Liofilni i liofobni			
	Sol i gel stanje			
	Naboj koloida			
	Dijaliza			
	Tyndallov efekt			
	Stabilnost i koagulacija			
	Makromolekulski koloidi			
	Donnanova ravnoteža			
	Fizikalna i kemijska adsorpcija			
<b>Ravnoteža</b>				
	Zakon o djelovanju masa			
	Konstanta ravnoteže kemijske reakcije			
	Le Chatelierov princip			
	Kinetički uvjet ravnoteže			
	Termodinamički uvjet ravnoteže			
	Ovisnost konstante ravnoteže o temperaturi, koncentraciji i tlaku			
	Homogena i heterogena ravnoteža			
	Konstanta produkta topljivosti			
	Netopljivi produkti u tkivima			

Ostwaldov zakon razrjeđenja				
Henryjev zakon				
Nernstov zakon razdjeljenja				
Ravnoteža u otvorenom sustavu				
<b>Brzina reakcije</b>				
Red reakcije				
Utjecaj koncentracije na brzinu				
Utjecaj temperature na brzinu				
Utjecaj otapala na brzinu				
Utjecaj katalizatora na brzinu				
Utjecaj pH na brzinu				
<b>Biotermodinamika</b>				
Osnovni termodinamički pojmovi				
Reverzibilni i ireverzibilni procesi				
Izotermni, izohorni, izobarni i adijabatski proces				
Egzotermni i endotermni procesi				
Standardno i nestandardno stanje reakcijskog sustava				
Spontani i nespontani procesi				
$\Delta G$ i $\Delta H$ , $\Delta S$ i spontanost reakcija				
Odnos $\Delta G^\circ$ i standardne konstante ravnoteže				
Termodinamičke funkcije u biološkom sustavu				
Reakcijski kvocijent reakcija u nestandardnom stanju				
Vezane reakcije				
Energijom bogati spojevi				
Uloga ATP				
Energetska vrijednost hrane				
<b>Elektrokemija u biološkom sustavu</b>				
Redoks-reakcije				
Standardni redukcijski potencijal				
Odnos potencijala i koncentracije				
Odnos $\Delta G$ i potencijala redoks-reakcija				
Redoks-potencijali biokemijskih reakcija				
Nernstova jednadžba				
<b>Respiracijski lanac i oksidativna fosforilacija</b>				
Lokacija respiracijskog lanca				
Oksidativna fosforilacija				
Enzimi respiracijskog lanca				
Energetski učinak respiracijskog lanca				
Transport NADH i ATP kroz mitohondrijsku membranu				
Mehanizam sinteze ATP				
Regulacija respiracijskog lanca				





	Reverzibilne kovalentne modifikacije			
	Proteolitička aktivacija			
<b>Ugljikohidrati</b>				
	Nomenklatura ugljikohidrata			
	Karakteristične reakcije ugljikohidrata (mutarotacija, izomerizacija, stvaranje glikozida)			
	Struktura monosaharida			
	Derivati monosaharida (fosforilirani šećeri, deoksišećeri, aminošećeri)			
	Oksidacija glukoze do glukonske i glukuronske kiseline			
	Laktoni			
	Disaharidi maltoznog i trehaloznog tipa			
	Biološki značajni polisaharidi (škrob, glikogen, celuloza)			
	Heteropolisaharida, mukopolisaharida i glukozaminoglikana			
	N- i O- vezani glikani			
	Struktura i sinteza zajedničke preteče N-vezanih glikana			
	Biološki značaj glikozilacije			
<b>Lipidi</b>				
	Nomenklatura masnih kiselina			
	Esencijalne masne kiseline i njihove karakteristike			
	Struktura i uloga lipida			
	Najvažniji predstavnici jednostavnih i složenih lipida			
	Biološki značajni steroidi i terpeni			
<b>Tijek genetičke informacije</b>				
	Nukleozidi i nukleotidi			
	Struktura nukleinskih kiselina			
	Denaturacija i renaturacija DNA			
	Replikacija DNA			
	mRNA, tRNA i rRNA			
	Transkripcija i translacija			
	Genetički kod			
	Ekspresija gena			
	Regulacija genske ekspresije			
	Dorada mRNA			
<b>Metode za istraživanje proteina i DNA</b>				
	Elektroforeza proteina i nukleinskih kiselina			
	Određivanje slijeda DNA i proteina			
	Sangerova dideoksi metoda			
	„Southern blot“ metoda			
	Polimorfizam konformacije jednolančane DNA (SSCP)			
	Homologija sekvenci			
	Određivanje slijeda proteina Edmanovom odgradnjom			



Lančana reakcija polimeraze: principi i primjena				
Lančana reakcija polimeraze u stvarnom vremenu				
Metode za analizu genske ekspresije				
Restriksijski enzimi				
Rekombinantna DNA				
Genski vektori				
Transgenični organizmi				
Isključivanje gena („knock out“)				
<b>Kemijska komunikacija</b>				
Hormoni i hormonima slične tvari				
Principi hormonske regulacije				
Biosinteza i razgradnja peptidnih i proteo hormona				
Biosinteza i razgradnja steroidnih hormona				
Mehanizam djelovanja peptidnih i proteohormona				
G proteini				
Drugi glasnici				
Mehanizmi djelovanja steroidnih hormona				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Priprema otopina				
Volumetrija				
Spektrofotometrija				
Izračunavanje osmolarnosti otopina				
Eksperimentalno određivanje pH				
Određivanja kapaciteta pufera				
Kvalitativna analiza organskih molekula				
Korištenje metoda u analizi bioloških materijala (dijaliza, gel filtracija, tankoslojna kromatografija, plinska kromatografija, HPLC, elektroforeza				
Izračunavanje biotermodinamičkih funkcija				
Elektroforeza serumskih proteina				
Određivanje molekulske mase proteina gel filtracijom				
Imunokemijska analiza glikoantigena				
Mjerenje enzimske aktivnosti				
Izolacija DNA iz krvi				
Određivanje koncentracije DNA				
Ispitivanje kvalitete izolirane DNA				



## MEDICINSKA KEMIJA I BIOKEMIJA II

### Cilj nastave

Cilj je nastave Medicinske kemije i biokemije II razumijevanje načina kako ljudsko tijelo funkcionira na molekularnoj razini; kako koristi energiju, na koji način održava svoje strukture, prepoznaje i reagira na najrazličitije signale, razvija se i raste, kako se štiti od bolesti, s posebnim naglaskom na integracijskoj ulozi tkiva i organa. Takav nastavni program čini biokemijski temelj fiziologije te studentu nudi znanja nužna za razumijevanje biokemijske osnove brojnih bolesti, odnosno patobiokemijskih procesa. Temeljito shvaćanje tih načela trebalo bi pomoći studentima i liječnicima da se primjereno koriste biokemijskom dijagnostikom u dijagnostičkim postupcima, poboljšanju zdravlja, sprječavanju bolesti i liječenju poremećaja bilo koje životne dobi.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Biološke membrane i membranski transport</b>				
Sastav i asimetrična građa lipidnog dvosloja membrana				
Načini ugradnje proteina u lipidni dvosloj membrana				
Kovalentne i nekovalentne interakcije lipida i proteina unutar membrana				
Membranska fluidnost: utjecaj sastava masnih kiselina u lipidima i udjela kolesterola				
Mehanizmi inter- i intracelularnog transporta				
Građa, funkcija i regulacija ionskih kanala				
Premosnice (uske spojke)				
Specifični proteinski biljezi za izolaciju pojedinih tipova membrana				
Membranske mikrodomene (lipidne splavi) kao osnovne funkcionalne jedinice membrane				
Priprema liposoma s ciljem prijenosa u određena tkiva				
Energija desolvatacije i resolvatacije iona pri prijenosu				
Regulacija unutarstanične koncentracije $Ca^{2+}$ izmjenjivačima $Na^+/Ca^{2+}$ i $Ca^{2+}$ -ATP-aze				
Biokemijsko djelovanje digitalisa				
Određivanje broja iona koji prolaze kroz kanal metodom "patch-clamp"				
<b>Ciklus limunske kiseline</b>				
Oksidativna dekarboksilacija piruvata u acetyl-coa				
Mehanizam i značajke reakcije stvaranja acetyl-coa iz piruvata				
Osnovna uloga ciklusa limunske kiseline (CLK)				
Shematski prikaz CLK				
Smještaj pojedinih reakcija ciklusa unutar stanice				
Redoks-reakcije CLK				
Inhibitori CLK i inhibirane reakcije				

Stehiometrijska bilanca CLK				
Regulacija ciklusa limunske kiseline				
Povezanost s metabolizmom proteina i lipida				
<b>Probava i apsorpcija</b>				
Enzimska razgradnja proteina u probavnom sustavu				
Apsorpcija aminokiselina iz lumena tankog crijeva				
Proteolitički enzimi probavnog sustava				
Smještaj enzima probavnog sustava				
Funkcija i regulacija pepsina, tripsina i kimotripsina				
Mehanizam djelovanja kimotripsina				
Esencijalne i neesencijalne aminokiseline				
Ugljikohidrati u hrani				
Enzimi koji razgrađuju oligosaharide i polisaharide				
Transport ugljikohidrata kroz crijevnu stijenku				
Lipolitička razgradnja triacilglicerola (masti ili ulja)				
Pankreasna lipaza i djelovanje soli žučnih kiselina				
Metabolizam triacilglicerola u crijevnoj stijenci				
<b>Metabolizam dušikovih spojeva</b>				
Razgradnja aminokiselina				
Dekarboksilacija aminokiselina				
Značajni biogeni amini i aminokiseline iz kojih nastaju				
Oksidativna deaminacija aminokiselina				
Stvaranje 2-oksokiselina i amonijaka				
Reakcije transaminacije				
2-oksokiseline kao akceptori amino skupine				
Mehanizam djelovanja transaminaza				
Smještaj transaminaza u organizmu				
Biosinteza karbamoil-fosfata				
Ciklus uree				
Glukogene i ketogene aminokiseline				
Metabolički putovi karakteristični za pojedine aminokiseline				
Poremećaji u metabolizmu fenilalanina i tirozina (fenilketonurija, alkaptonurija, albinizam)				
Stvaranje acetocetone kiseline iz fenilalanina i tirozina (ketogeneza)				
Biosinteza adrenalina, noradrenalina, tiroksina i melanina				
Metabolizam kreatina i kreatinina				
Metabolizam karnitina				
Biosinteza porfirinskog sustava, preteče i međuprodukti				



Hormonska regulacija glikogeneze i glikogenolize				
Poremećaji u metabolizmu glikogena				
<b>Ciklus pentoza fosfata</b>				
Izravna oksidacija glukoza-6-fosfata				
Najvažniji metaboliti oksidativnog i neoksidativnog ogranka				
Enzimi neoksidativnog ogranka				
Uloga ciklusa pentoza fosfata u stvaranju NADPH i riboze				
Povezanost s glikolizom i glukoneogenezom				
<b>Metabolizam lipida</b>				
Transport lipida i produkata njihove razgradnje				
Osnovni tipovi lipoproteina i njihov kemijski sastav				
Uloga lipoproteina u transportu egzogenih i endogenih lipida				
Poremećaji u metabolizmu lipoproteina				
Uloga triacilglicerola (masti) kao energetske rezerve organizma				
Struktura i uloga lipida				
Navešti esencijalne masne kiseline i njihove karakteristike				
Katabolizam masnih kiselina u stanicu				
Energijska bilanca razgradnje masnih kiselina				
Biosinteza masnih kiselina i uloga multienzimskog kompleksa				
Metabolizam triacilglicerola				
Porijeklo glicerola za biosintezu glicerolipida				
Metabolizam glicerofosfolipida				
Metabolizam sfingolipida				
Poremećaji u metabolizmu sfingolipida				
Građa, biološka uloga i metabolizam eikosanoida				
Biosinteza kolesterola i drugih izoprenoida				
Metabolizam ketonskih tijela				
Metabolizam žučne kiseline				
<b>Hormoni</b>				
Hormonska regulacija metabolizma				
Hormoni kore nadbubrežne žlijezde				
Hormoni srži nadbubrežne žlijezde				
Spolni hormoni				
Hormoni štitnjače				
Parathormon				
Hormoni pankreasa				
Hormoni hipofize				
Hormoni hipotalamusa				
<b>Prehrana</b>				
Izračun dnevnih energetske potreba				

Uloga prehrane u očuvanju zdravlja				
Pravilna prehrana				
Glavni energetski sastojci hrane - ugljikohidrati, masti, proteini				
Esencijalni sastojci hrane				
Mineralne tvari - makroelementi i elementi u tragovima				
Vitamini				
Metabolizam u gladovanju				
Poremećaji prehrane				
Specifičnosti prehrane bolesnika				
<b>Biokemijske posebnosti pojedinih tkiva</b>				
Grada i metabolizam potpornog i vezivnog tkiva				
Posebnosti metabolizma pluća				
Posebnosti metabolizma bubrega				
Posebnosti metabolizma skeletnog, srčanog i glatkog mišića				
Posebnosti u metabolizmu eritrocita				
Posebnosti u metabolizmu leukocita, imunoglobulini				
Posebnosti u metabolizmu trombocita, zgrušavanja				
Proteini krvne plazme i njihove biološke funkcije				
Posebnosti metabolizma jetre				
Posebnosti u metabolizmu mozga				
<b>Slobodni radikali, ksenobiotici i maligne transformacije</b>				
Nastajanje i učinci slobodnih radikala				
Mehanizmi uklanjanja slobodnih radikala				
Metabolizam i mehanizmi eliminacije ksenobiotika				
Maligne transformacije				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Određivanje aktivnosti enzima u serumu				
Analiza konjugiranog i nekonjugiranog bilirubina u krvi				
Analiza transferina i željeza u krvi				
Kvalitativna analiza otopina monosaharida i disaharida				
Kvantitativno određivanje glukoze u krvi				
Kvalitativna analiza lipida				
Određivanje koncentracije triacilglicerola u serumu				
Određivanje koncentracije ukupnog i HDL kolesterola u serumu				
Potenciometrijsko određivanje koncentracije iona u serumu				
Određivanje hidrogenkarbonatnih iona i klorida u serumu				
Određivanje ukupnog i ioniziranog kalcija u serumu				
Određivanje magnezija u serumu				
Kvalitativna analiza iona u serumu				
Biokemijska analiza mokraće				



## ANATOMIJA

### Cilj nastave

Anatomija proučava normalnu građu ljudskog tijela. Cilj je kroz **Sustavnu anatomiju** proučiti obilježja organa, njihovu opskrbu krvlju i inervaciju. U sustavnom pristupu organi su grupirani prema zajedničkoj funkciji. Poseban je naglasak u nastavi na općim anatomskim načelima važnima za razumijevanje građe i funkcije ljudskog tijela. Osim sustavne anatomije proučava se i **Topografska anatomija** što podrazumijeva učenje obilježja organa s obzirom na njihov smještaj i međusobni odnos s okolnim strukturama. U topografskom pristupu organi su grupirani prema lokaciji, tj. položaju u tijelu.

U praksi, svi organi u tijelu pripadaju nekoj anatomskoj regiji i nekom tjelesnom sustavu. Stoga se u kliničkoj praksi postavlja dijagnoza sukladno i sustavnom i topografskom pristupu.

Ljudsko tijelo može se jasno podijeliti u 8 velikih dijelova/modula (glava, vrat, prsa, trbuh, zdjelica, leđa, gornji i donji udovi) koji se dalje mogu podijeliti u regije. Proučavanje tijela kroz regije omogućuje bolje razumijevanje odnosa građe i funkcije organa.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Opća anatomija</b>				
Upoznaje studenta s anatomskom terminologijom i ustrojstvom definirajući nazivlje i temeljna načela građe općih skupina anatomskih struktura pojašnjavajući sličnosti i različitosti određenih struktura unutar pojedine skupine.				
<b>Osteologija</b>				
Podjela i uloga koštane tvari u kostima: kompaktna i spongiozna				
Organizacija spongiozne tvari u koštane trabekule: funkcijski značaj, primjeri okrajaka bedrene i nadlaktične kosti				
Građa i funkcija (organizacija) vezivnog koštanog pokrova (periosta i zglobne hrskavice)				
Medularna šupljina i koštana srž: vrste i njihov funkcijski značaj				
Podjela kostiju u osnovne tipove prema vanjskim obilježjima: duge, kratke, pločaste i nepravilne, te podvrste (pneumatične, sezamoidne, akcesorne)				
Okoštavanje, primarni i sekundarni centri okoštavanja, epifizne ploče (trakcijske i kompresivne) i epifizne crte, odnos zglobnih elemenata prema epifiznim pločama				
Rast kostiju i cijeljenje koštanog prijeloma				
Načela neurovaskularne opskrbe kostiju i veza s procesima razvitka, rasta i okoštavanja kostiju				
Lomovi i cijeljenje lomova te uloga periosta				
<i>Napomena:</i> Pri opisivanju pojedinih skeletnih elemenata potrebno je kost prepoznati, imenovati, orijentirati u prostoru i staviti u odnos sa susjednim skeletnim elementima prema sljedećem redoslijedu opisa:				
glavni dijelovi kosti				
morfološka obilježja pojedinog dijela kosti				







	Živci i gangliji: n. auriculotemporalis, n. facialis s ograncima, n. tympanicus, ganglion oticum			
	parotidni limfni čvorovi			
<b>Uho</b>				
	Vanjsko – uška, vanjski slušni hodnik i bubnjić			
	Srednje - zidovi, slušne košćice, slušna cijev			
	Unutarnje - koštani i membranski labirint s dijelovima			
	Vaskularizacija i inervacija uha			
	n. vestibulocochlearis (s tijekom)			
<b>Regio palpebralis (orbita i oko)</b>				
<b>Orbita</b>				
	Koštano omeđenje orbite i komunikacije			
	Sadržaj orbite: očna jabučica (vanjska očna ovojnica - bjeloočnica i rožnica, srednji očni sloj - žilnica, zrakasto tijelo i šarenica, unutarnja očna ovojnica - mrežnica s vidnim živcem, dioptrički aparat oka - očna vodica, leća, staklasto tijelo)			
	motorni aparat oka (ravni i kosi mišići)			
	krvne žile: a. et v. ophtalmica			
	Živci i gangliji: n. opticus, n. oculomotorius, n. trochlearis, n. abducens, n. trigeminus (općenito), n. ophtalmicus s ograncima, ganglion ciliare			
	simpatički splet uz a. ophtalmicu			
	Zaštitni i suzni aparat oka: građa vjeđe			
	m. orbicularis oculi, m. levator palpebrae sup.			
	sekrecijski i odvodni suzni sustav			
<b>Regio faciei anterior (nos i paranazalni sinusi)</b>				
<b>Lice</b>				
	mimični mišići (mm. sceleti) – funkcija i inervacija			
	motorička (n. facialis) i senzibilna inervacija lica			
	krvne žile: a. et v. facialis, komunikacija venskog sustava lica i kavernoznog sinusa			
<b>Nos</b>				
	vanjski nos: građa, žile i živci			
	nosna šupljina: građa i omeđenja, njušna sluznica			
	krvne žile: a. maxillaris (a. sphenopalatina)			
	Živci i gangliji: fila olphactoria, n. maxillaris s ograncima, ganglion pterygopalatinum			
<b>Paranazalni sinusi</b>				
	smještaj, otvori paranazalnih sinusa, vaskularizacija i inervacija			
<b>Fossa infratemporalis i pterygopalatina</b>				
	Art. temporomandibularis			

Žvačni mišići i žvakanje				
Krvne žile: ogranci a. maxillaris, pterigoidni venski splet s komunikacijama				
Živci i gangliji: n. mandibularis s ograncima, chorda tympani, ganglion submandibulare et sublinguale, n. maxillaris, ganglion pterygopalatinum				
<b>Cavum oris i trigonum submandibulare</b>				
Suprahoidni mišići, platizma				
Usna šupljina:				
Predvorje: usne, obrazi, desni i zubi				
Usna šupljina u užem smislu: omeđenja i komunikacije				
Jezik: izgled, dijelovi, unutarnji i vanjski mišići jezika				
Krvne žile: a. et v. lingualis				
Motorna, senzibilna i okusna inervacija ganglion submandibulare limfa jezika				
Tvrdo i meko nepce: izgled i mišići krvne žile i živci				
Submandibularni trokut: omeđenja submandibularna i sublingvalna žlijezda n. mylohyoideus submandibularni limfni čvorovi				
<b>Trigonum caroticum</b>				
Mišići – sternocleidomastoideus i omohyoideus				
Vratne fascije				
Omeđenja i komunikacije, lingvalni trokuti				
<b>Sadržaj</b>				
Krvne žile: a. carotis communis, a. carotis externa et interna s ograncima v. jugularis interna et externa				
Živci: n. glossopharyngeus, n. vagus, n. accessorius, n. hypoglossus, ansa n. hypoglossi, truncus sympaticus (općenito i vratni dio)				
Ždrijelo: građa, mišići, inervacija i gutanje				
Parafaringealni prostor i komunikacije				
<b>Fossa jugularis (Regio colli media)</b>				
Infracoidni mišići, vratne fascije				
Sadržaj: štitasta žlijezda, nuzštitaste žlijezde grkljan (hrskavice, mišići i inervacija) dušnik				
Krvne žile: truncus brachiocephalicus, venae brachiocephalicae, v. jugularis anterior				



Limfa regije				
Dojka, krvne žile (a. et v. thoracica interna), limfa dojke				
<b>Topografska anatomija gornjeg uda I</b>				
Rameni mišići (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis, m. teres major et minor, m. deltoideus)				
Mišići koji povezuju trup s ramenim obručem (m. trapezius, m. latissimus dorsi)				
Mišići prsnog koša koji pokreću gornji ud (m. serratus anterior, m. pectoralis major, m. pectoralis minor)				
Mišići nadlaktice (m. biceps brachii, m. coracobrachialis, m. brachialis, m. triceps brachii)				
fascija nadlaktice				
Brazde i kanali nadlaktice i lakatne regije				
Krvne žile: a. et v. brachialis, a. cubitalis				
Živci: n. musculocutaneus, n. radialis, senzibilna inervacija nadlaktice				
Limfa ruke				
<b>Topografska anatomija gornjeg uda II</b>				
Mišići podlaktice (ekstenzori i fleksori) i šake (tenar i hipotenar, interosealni i lumbrikalni)				
Fascija podlaktice, retinaculum flexorum				
Brazde i kanali podlaktice, karpalni kanali, Guyonov kanal				
Krvne žile: a. et v. radialis, a. et v. ulnaris, arcus palmaris superficialis et profundus				
površne vene ruke				
Živci: n. medianus, n. ulnaris				
Senzibilna inervacija podlaktice i šake				
<b>Kosti i zglobovi prsnog koša</b>				
Rebra: broj, podjela i opći izgled rebara, osobitosti pojedinih skupina rebara - tri vrste zavijenosti rebara				
Articulatio costovertebralis				
Spoj rebara s prsnom kosti				
Prsna kost				
<b>Topografska anatomija prsnog koša I</b>				
Stijenka prsnog koša:				
Mišići prsne stijenke (mm. intercostales, mm. subcostales, m. transversus thoracis, mm. levatores costarum), ošit				
Mehanika disanja				
Krvne žile: aa. et vv. intercostales				
Živci: nn. intercostales, n. phrenicus				
Organizacija interkostalnih prostora				
Orijentacijske crte na stijenci prsnog koša				





prepoznavanje kockaste i čunaste kosti, te klinastih kostiju sredostoplje (opis i prepoznavanje) članci prstiju (opis)				
Articulatio genus				
Articulatio talocruralis				
Articulatio talocalcaneonavicularis				
<b>Prednji trbušni zid i ingvinalni kanal</b>				
Anterolateralni trbušni zid				
Mišići trbušne stijenke: m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus, m. obliquus abdominis internus, m. transversus abdominis, m. pyramidalis				
Fascije trbušnih mišića, fascia transversalis, ovojnica ravnog trbušnog mišića (slojevi, sadržaj), linea alba, lig. inguinale				
Slabe točke prednjega trbušnog zida				
Krvne žile, živci i limfa prednje trbušne stijenke				
Orijentacijske crte na prednjoj trbušnoj stijenci, podjela na kvadrante, projekcije organa na prednju trbušnu stijenku				
Regio umbilicalis, nabori peritoneja prednje trbušne stijenke				
Regio inguinalis				
Canalis inguinalis: stijenke, površinski i duboki prsten, sadržaj, spermatični snop, razlike između muškarca i žene, spuštanje testisa				
<b>Peritoneum i mezenterij</b>				
Razvoj i položaj mezenterija				
Peritoneum				
Parijetalni				
Mezogastrij - ventralni				
Dorzalni				
Mezenterij				
Mezokolon				
Slobodni dijelovi i dijelovi probavne cijevi prirasli za trbušnu stijenku				
Zatoni, udubine i nabori peritoneuma				
Podjela peritonealne šupljine				
Odnosi peritoneuma i trbušnih organa				
<b>Topografska anatomija trbušne šupljine I</b>				
Želudac				
Dvanaesnik				
Slezena				
Gušterača				
Jetra i žučni vodovi, žučni mjehur				
Krvne žile: aorta abdominalis – truncus coeliacus vena cava inferior				
Živci: plexus coeliacus, nervi splanhnici, pars abdominalis systematis sympathici				



Ženski spolni organi: jajnik, jajovod, maternica, rodnica, vanjski spolni organi				
Krvne žile: a. et v. iliaca comunis, a. et v. iliaca interna s ograncima, a. et v. iliaca externa, a. et v. testicularis s. ovarica				
Živci: plexus pudendus, pars pelvina et sacralis systematis parasymphatici				
Peritonealne udubine u muškarca i žene				
<b>Topografska anatomija donjeg uda I</b>				
Stražnji zdjelčni mišići (glutealni i rotatori)				
Mišići (prednja, medijalna i stražnja skupina) i fascije natkoljenice				
Foramen suprapiriforme et infrapiriforme				
Regio glutealis - foramen ischiadicum majus et minus				
Fossa ischiorectalis				
Regio femoris – trigonum femorale, canalis femoralis, canalis adductorius				
Krvne žile: a. et v. femoralis s ograncima				
Živci: n. femoralis, n. obturatorius, n. ischiadicus				
Senzibilna inervacija natkoljenice				
<b>Topografska anatomija donjeg uda II</b>				
Mišići potkoljenice (prednja, lateralna i stražnja - površna i duboka skupina) i stopala (medijalni, lateralni i središnji)				
Retinaculum musculorum flexorum, retinaculum musculorum extensorum sup. et inf.				
Retinaculum musculorum fibularium sup. et inf.				
Fossa poplitea				
Regio cruris anterior				
Regio cruris posterior				
Pes - canalis tarsalis, dorsum et planta				
Krvne žile: a. et v. poplitea, a. tibialis anterior, a. tibialis posterior, a. dorsalis pedis duboki i površinski venski sustav noge, v. saphena magna et parva				
Živci: n. peroneus, n. tibialis, n. plantaris med. et lat.				
Senzibilna inervacija potkoljenice i stopala				
Limfa noge				

## HISTOLOGIJA I EMBRIOLOGIJA

### Cilj nastave

Steći znanja o normalnoj strukturi tijela i njegovoj funkciji na staničnoj razini. Zbog sitnoće stanica i sastojaka matriksa histologija je vezana na uporabu mikroskopa. Cilj je predmeta naučiti studenta cito i histo-morfološku građu ljudskog tijela na razini svjetlosne i elektronske mikroskopskopije. Usvojena znanja iz mikroskopske građe ljudskog tijela osnova su za razumijevanje patomorfoloških promjena u etiopatogenezi bolesti. Za bolje poznavanje biologije tkiva bitne su i nove spoznaje u kemiji, fiziologiji, imunologiji i patologiji na disciplinarnoj i interdisciplinarnoj razini. Embriologija proučava razvoj zametka te omogućuje razumijevanje složenih odnosa u građi čovječjeg tijela. Ima i praktično medicinsko značenje jer tumači na koji način nastaju anomalije razvitka pojedinih organa i olakšava razumijevanje kliničkih medicinskih disciplina kao što su ginekologija, porodništvo, pedijatrija i korektivna kirurgija.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Morfologijske metode u proučavanju stanica i tkiva</b>				
Osnovna načela i najvažniji postupci u priređivanju histoloških preparata				
Metode za proučavanje stanica i tkiva koje se najčešće primjenjuju te načela na kojima se one zasnivaju				
Svjetlosno i elektronskomikroskopske metode proučavanja stanica i tkiva				
Vrste mikroskopa				
Autoradiografija				
Histokemija i citokemija				
Metode prikazivanja na osnovi uzajamnog afiniteta među molekulama				
Problemi u interpretaciji histoloških preparata				
<b>Epitelno tkivo</b>				
Pokrovni, žljezdani i osjetni epitel				
Osnovne funkcije epitelnih tkiva				
Oblici i značajke epitelnih stanica (bazalne lamine, bazalne membrane, međustanični spojevi)				
Specijalizirane tvorbe na staničnoj površini (mikrovili, trepetljike)				
Opća biologija epitelnih stanica (polarnost, inervacija, obnavljanje, metaplazija)				
Vrste stanice (prijenos iona, pinocitoza, serozne i mukozne stanice, stanice koje izlučuju sluz, stanice koje izlučuju steroide)				
Dnes				
Mioepitelne stanice				

<b>Vežavno tkivo</b>	Građa, svojstva i lokalizacija u tijelu				
	Stanice vežavnog tkiva i njihova uloga u upalnim promjenama (fibrociti, makrofazi, mononuklearni fagocitni sustav, mastociti, plazma-stanice, masne stanice, leukociti)				
	Vežavna vlakna (kolagena, elastična, retikulinska)				
	Biosinteza kolagena i poremećaji u biosintezi				
	Osnovna tvar (struktura i sastav sastojaka te njihova svojstva)				
	<b>Masno tkivo</b>				
	Bijelo i smeđe masno tkivo (građa i funkcija)				
	Pohrana i iskorištavanje lipida				
<b>Hrskavica</b>					
	Hijalina, elastična i vežavna hrskavica (građa, svojstva i lokalizacija)				
	Funkcija hondrocita				
	Histogeneza i rast				
	Intervertebralne ploče				
<b>Kost</b>					
	Građa koštanog tkiva, osobitosti osteocita, ostoblasta, osteoklasta, sastav koštanog matriksa, rast i pregradnja, zacjeljivanje prijeloma				
	Histogeneza (enhondralno i dezmalno okoštavanje)				
	Metabolička uloga kosti				
	Zglobovi				
	<b>Živčano tkivo i živčani sustav</b>				
		Živčane stanice			
Živčana vlakna (mijelinizirana, nemijelinizirana, proces mijelinizacije aksona, struktura mijelinske ovojnice)					
Sinapsa (izgled i struktura, vrste)					
Glija-stanice (građa i funkcija pojedinih vrsta, barijera krv-mozak)					
Moždane opne i koroidni splet					
Periferni živčani sustav (građa perifernih živaca, osjetni i autonomni gangliji)					
Degeneracija i regeneracija živčanog sustava					
<b>Mišićno tkivo</b>					
	Glatko, skeletno i srčano mišićno tkivo (smještaj, ultrastruktura mišićnih vlaknaca kao osnova poprečne ispruganosti, mehanizam mišićne kontrakcije, ultrastruktura sarkoplazme, funkcionalno značenje prijelaznih ploča, značajke vlakana provodnog sustava srca)				



<b>Probavni sustav</b>				
Stijenka probavne cijevi				
Usna šupljina (stijenka usne šupljine: usana, obraza, tvrdog i mekog nepca)				
Jezik, podjela jezičnih papila, njihov izgled i građa				
Histološka građa ždrijela				
Građa zuba, mikroskopska građa dentina, cakline, cementa, zubne pulpe, parodontalnog ligamenta i gingive				
Jednjak i želudac (razlike u građi sluznice u pojedinim dijelovima želuca, strukturne osobitosti i uloga pojedinih vrsta stanica u želučanim žlijezdama)				
Tanko crijevo, razlike između duodenuma, jejunuma i ileuma				
Apsorpcijski epitel tankoga crijeva				
Endokrine stanice želuca i crijeva				
Žile i živci crijeva				
Histološka građa debelog crijeva i crvuljka				
<b>Organi pridruženi probavnoj cijevi</b>				
Značajke građe žlijezda slinovnica te podjela po smještaju i vrsti sekreta				
Građa seroznih i mukoznih žljezdanih dijelova, sustav odvodnih kanala				
Egzokrini i endokrini dio gušterače				
Sustav odvodnih kanala gušterače				
Jetra				
Ultrastruktura jetrenih stanica i njihov međusobni odnos, pojam jetrenog reznjića i njegova struktura, funkcionalni i nutritivni krvotok jetre, tok krvnih žila u jetri				
Ultrastruktura sinusoidnih kapilara jetre i Disseovih prostora				
Strukturne i funkcionalne značajke hepatocita, Kupfferovih i Itovih stanica				
Žučne kapilare i žučni kanalići, žučni mjehur i veliki žučni kanali				
Regeneracija jetre				
<b>Dišni sustav</b>				
<b>Provodni dio</b>				
Predvorja nosnih šupljina, respiracijska i olfaktorna regija, paranazalni sinusi, nosni dio ždrijela				
Građa grkljana, dušnika, bronhalnih ogranaka i bronhiola				



<b>Respiracijski dio</b>	<p>Respiracijski bronhioli, alveolarni hodnici i alveolarne vrećice, građa plućnih alveola, ultrastrukturne značajke alveolarnog epitela i alveolarnih makrofaga, odnos alveolarnog epitela i krvnih kapilara, barijera krv-zrak, krvotok i mreža limfnih žila u plućima, građa pleure</p>				
<b>Koža</b>	<p>Građa epidermisa i vezivnog dijela kože, keratinociti, melanociti (proces keratinizacije, sinteza melanina)</p> <p>Imunosna aktivnost kože (Langerhansove stanice), žile, osjetna tjelešca kože i Merkelove stanice, žile i osjetni receptori kože</p> <p>Dlaka i folikul dlake</p> <p>Rast nokta</p> <p>Struktura, način sekrecije i uloga malih kožnih žlijezda (lojnice, znojnice, mirisne žlijezde)</p>				
<b>Mokraćni sustav</b>	<p>Kora i srž bubrega: bubrežno tjelešce, podociti, filtracijska barijera, sekretni i odvodni kanalići, struktura i funkcija jukstaglomerularnog aparata, optok krvi, građa bubrežnih vrčeva, nakapnice, mokraćovoda i mokraćnog mjehura, građa mokraćne cijevi u muškarca i žene</p>				
<b>Endokrine žlijezde</b>	<p>Podjela i funkcija endokrinih žlijezda, hipofiza, struktura adenohipofize, hormoni, optok krvi, kontrola aktivnosti pars distalis hipofize, sastavni dijelovi i građa neurohipofize, hipotalamo-hipofizni sustav</p> <p>Nadbubrežna žlijezda, optok krvi, značajke pojedinih zona u kori nadbubrežne žlijezde, hormoni koje izlučuje</p> <p>Djelovanje hormona</p> <p>Struktura i funkcija srži nadbubrežne žlijezde</p> <p>Građa Langerhansovih otočića te hormoni koje izlučuju</p> <p>Građa štitne žlijezde, funkcija epitela koji oblaže folikule, sinteza i sekrecija hormona štitnjače, parafolikularne stanice, građa i funkcija epitelnih tjelešaca</p> <p>Djelovanje paratiroidnog hormona i odnos s kalcitoninom</p> <p>Epifiza</p>				
<b>Muški spolni sustav</b>	<p>Testis (zavijeni sjemenski kanalići, spermatogeneza i spermioogeneza, struktura spermija, klonska priroda spolnih stanica, struktura i funkcija Sertolijevih stanica, ciklus sjemenskog epitela za vrijeme spermatogeneze, struktura i uloga Leydigovih stanica, građa odvodnih kanala testisa: tubuli recti, rete testis, ductuli efferentes, ductus epididymidis, ductus deferens, ductus ejakulatorius</p>				

Pridružene spolne žlijezde, građa sjemenskih mjehurića i prostate, građa penisa				
<b>Ženski spolni sustav</b>				
Jajnici, struktura svih sastojaka kore jajnika (folikuli, rast, atrezija, ovulacija, žuto tijelo), histološka građa jajovoda, građa maternice, opis promjena sluznice maternice za vrijeme menstruacijskog ciklusa, implantacija, decidua, posteljica, građa vrata maternice, građa rodnice, građa vanjskog ženskog spolovila, mliječna žlijezda (način izlučivanja, izgled u trudnoći i tijekom laktacije, regresija nakon dojenja)				
<b>Osjetni organi</b>				
Očne jabučice, građa vanjske očne ovojnice (rožnica i bjeloočnica), građa srednje očne ovojnice, građa mrežnice, ultrastruktura štapića i čunjića				
Histofiziologija mrežnice				
Građa vidnog živca, leće i staklastog tijela, vjeđa, spojnice očne jabučice i suznih organa				
Građa vanjskog uha, građa srednjeg uha, građa unutarnjeg uha (koštani i membranski labirint), struktura statokinetičkog i slušnog organa, građa pužničkog kanala, građa Cortijeva organa,				
Histofiziologija unutarnjeg uha				
<b>OPĆA EMBRIOLOGIJA</b>				
<b>Gametogeneza</b>				
Prijetvorba zametnih stanica u muške i ženske gamete, spermatogeneza, spermiogeneza, oogeneza				
<b>Od ovulacije</b>				
Ovulacija, oplodnja, brazdanje				
<b>Drugi tjedan embrionalnog razvoja</b>				
Dvoslojni zametni štit, implantacija, poremećaji implantacije				
<b>Treći tjedan embrionalnog razvoja</b>				
Troslojni zametni štit, gastrulacija, poremećaji gastrulacije				
<b>Od trećeg do osmog tjedna razvoja</b>				
Embrionalno razdoblje, razdoblje organogeneze, neurulacija, diferencijacija mezoderma, somitogeneza, neuralni greben, uspostava antero-posteriorne osovine, organogeneza				
<b>Od trećeg mjeseca razvoja do rođenja</b>				
Fetus, posteljica i ovojnice, krvotok u posteljici, funkcija posteljice, blizanci				
<b>Prirodne anomalije</b>				
Prirodne anomalije, kritična razdoblja razvoja, etiopatogenetski teratogeni čimbenici: genetski, biološki, kemijski, zračenja				



<b>Razvoj oka i uha</b>				
Vanjska, srednja i unutarnja očna ovojnica				
Vanjsko, srednje i unutarnje uho				
Klinički poremećaji u razvoju oka i uha				
<b>Razvoj kože</b>				
Razvoj kože i kožnih privjesaka, razvoj mliječne žlijezde				
<b>Razvoj središnjega živčanog sustava</b>				
Moždani mjehurići, prosencephalon, mesencephalon, rombencephalon, kralježnična moždina				
Razvoj spinalnih živaca (mijelinizacija tijekom razvoja)				
Razvoj nadbubrežne žlijezde				
Poremećaji razvoja središnjeg živčanog sustava				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Mikroskopiranje sustavom suhih leća				

# FIZIOLOGIJA

## Cilj nastave

Omogućiti studentu da primjenom prethodno stečenih znanja iz fizike, kemije, biologije, biokemije i normalne morfologije usvoji znanje o normalnoj funkciji organizma. Seminari i vježbe studente pripremaju za samostalno rješavanje problema i integrativno promišljanje zdravlja. Pojedinačne funkcije nastoje se pritom objasniti na molekularnoj razini, te na razini organizma kao cjeline i analizirati u procesima adaptacije organizma na promjenljive uvjete vanjske okoline. U nastavi je težište na učenju bazične i «primjenjive» fiziologije, odnosno na vertikalnoj nadogradnji znanja stečenog pri objašnjavanju osnovnih fizioloških funkcija.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Opća fiziologija</b>				
<b>Fiziologija stanice i opća fiziologija</b>				
<b>Homeostatski mehanizmi</b>				
Načela fiziološke povratne sprege i homeostatski mehanizmi glavnih funkcionalnih sustava. Zdravlje i bolest i načela održavanja i poremećaja homeostaze				
Funkcijski testovi u procjeni stanja organizma, opća načela procjene bioloških sustava, uloga kliničko laboratorijskih testova, pojam referentne vrijednosti, načela tumačenja laboratorijskih testova i procjene općeg stanja organizma				
Negativna i pozitivna povratna sprega				
<b>Stanica i njezina funkcija</b>				
Opća organizacija stanice, fizička struktura stanice i funkcionalni sustavi u stanici				
Transport proteina u stanici, načela vezikularnog transporta i sekretornog puta stanice				
<b>Biološke membrane, otopljene tvari i otopine</b>				
Sastav stanične membrane, propusnost membrane i utjecaj fosfolipida i membranskih proteina na propusnost iona, hidrofilnih i hidrofobnih molekula				
Osmotski tlak na staničnoj membrani.				
Normalne vrijednosti plazmatskog $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{H}^+$ (pH), $\text{HCO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Ca}^{2+}$ i glukoze, normalni stanični pH i stanične koncentracije $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Ca}^{2+}$ i $\text{HCO}_3^-$				
Pojmovi osmol, osmolarnost i osmolalnost. Normalne vrijednosti za plazmu. Donnanova ravnoteža.				
Održavanje staničnog volumena				
<b>Prijenos tvari kroz staničnu membranu</b>				
Prijenosne bjelančevine. Difuzija kroz staničnu membranu. Zakoni difuzije i utjecaj razlika u koncentracijskom gradijentu, površini, vremenu i udaljenosti na gibanje tvari				
Raspodjela aniona i kationa na staničnoj membrani				

<p>Aktivan prijenos. Primarni aktivni transport. Sekundarni aktivni transport. Endocitoza</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Kanali i transmembranski prijenosni sustavi</b></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Transport molekula i iona pomoću membranskih transportnih proteina (nosača i kanala)</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Uloga hidrolize ATPa u konformacijskim promjenama receptora potrebnim za prijenos iona Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> i H<sup>+</sup> protiv njihova koncentracijskog gradijenta. Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> pumpa, protonska pumpa, Ca<sup>++</sup> pumpa</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Načela transporta tvari protiv koncentracijskog gradijenta pomoću energije iz koncentracijskog gradijenta natrija: ko-transport Na<sup>+</sup> i glukoze, izmjenjivač Na<sup>+</sup>/Ca<sup>++</sup></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Kanali za vodu (akvaporini) i transport molekula vode kroz staničnu membranu. Propusnost stanica sabirnih cijevi i regulacija akvaporinskih kanala pomoću ADH</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Transport glukoze u stanice: primjer olakšane difuzije (saturacijska kinetika), sekundarnog aktivnog transporta i regulacija broja receptorskih molekula (GLUT) na staničnoj površini s pomoću inzulina</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Transmembranski prijenos signala i signalne molekule</b></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Načela prijenosa signala s pomoću signalnih molekula koje su topive i netopive u lipidnom dvosloju</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Načela aktivacije staničnih proteina fosforilacijom i zamjenom GDP/GTP. Proteinske kinaze i proteinske fosfataze. Gvanozin-trifosfatne domene i proteini koji zamjenjuju guaninske nukleotide. Proteini sa SH<sub>2</sub> domenom</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Vrste signalnih molekula s obzirom na kemijsku građu i vrste receptora</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Transmembranski prijenos signala na staničnoj membrani. Receptori vezani uz G-proteine i prijenos signala pomoću c-AMP, diacilglicerola i inozitol trifosfata. Receptori vezani uz enzime: tirozinske kinaze, proteini sa SH<sub>2</sub> domenom, ras protein, porodica ras proteina i njezini signalni putevi. Aktivacija i inaktivacija signalnog puta, up-regulacija, down-regulacija</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Intracelularni receptori i prijenos signala u jezgru. Receptor za steroidne hormone</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Membranski potencijali</b></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Fizikalne osnove membranskih potencijala</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Nastanak membranskog potencijala u mirovanju u živcima i izračunani membranski potencijal u uvjetima kada se mijenja propusnost membrane za ione Na, K ili Cl</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Akcijski potencijali</b></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Nastanak akcijskog potencijala u živčanoj stanici</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p>Djelovanje Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> i Ca<sup>++</sup> kanala reguliranih naponom (prag podražaja, aktivacija i inaktivacija), načini pobuđivanja akcijskog potencijala i širenje akcijskog potencijala uzduž stanične membrane</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				

Nastanak platoa u nekima akcijskim potencijalima, ritmičnost i opetovano okidanje				
Vođenje akcijskog potencijala u živčanim vlaknima i ovisnost brzine vođenja u živčanim vlaknima (mijelinska ovojnica)				
Načini podraživanja – proces pobuđivanja akcijskog potencijala izvanstaničnim i unutarstaničnim ligandima, strujom i pritiskom				
Načela snimanja membranskih i akcijskih potencijala				
<b>Podraživanje skeletnog mišića: neuromuskularni prijenos, sprega podraživanja i kontrakcije mišića</b>				
Stvaranje i izlučivanje acetilkolina na molekularnoj razini. Akcijski potencijal mišića				
Neuromuskularni prijenos, sinaptička transmisija, nikotinski kolinergični receptor, akcijski potencijal skeletnog mišića, sprega podraživanje i kontrakcije				
<b>Kontrakcija skeletnog i glatkog mišića</b>				
Fiziološka građa skeletnog i glatkog mišića i mehanizmi mišićne kontrakcije				
Molekularni mehanizmi mišićne kontrakcije				
Energetika mišićne kontrakcije, karakteristike kontrakcije cijelog mišića				
Živčani i hormonski nadzor nad kontrakcijom glatkog mišića				
Endotel i glatki mišić				
Mrtvačka ukočenost				
<b>Hematologija i tjelesne tekućine</b>				
Tjelesne tekućine. Stanična i izvanstanična tekućina. Sastojci stanične i izvanstanične tekućine. Sastav krvi				
Raspodjela tjelesnih tekućina i sastav krvi i plazme				
<b>Eritrociti</b>				
Razvoj, svojstva i funkcije eritrocita				
Uzroci i razumijevanje mehanizama poremećaja crvene krvne loze i krvotvornih organa				
Metabolizam željeza				
Odjeljci i sastav tjelesnih tekućina				
Osmotska ravnoteža na biološkim membranama				
Kvantitativni i kvalitativni poremećaji u sastavu plazmatskih bjelančevina				
Određivanje hematoloških indeksa				
<b>Krvne grupe</b>				
Glavni eritrocitni antigeni i vrste aglutinina u plazmi				
Krvne grupe prema ABO i Rh sustavu.				
Nastanak fetalne eritroblastoze				
Reakcija nakon davanja nepodudarne krvi				

<b>Leukociti i monocitno-makrofagni sustav</b>				
Upala i uloga netrofila i makrofaga	■			
Svojstva, funkcije i razvoj pojedinih subpopulacija leukocita	■			
Osnovna uloga leukocita u specifičnoj i nespecifičnoj imunosti	■			
Uzroci i mehanizam poremećaja bijele krvne loze	■			
<b>Hemostaza i zgrušavanje krvi</b>				
Svojstva, funkcije i nastanak trombocita		■		
Mehanizam zgrušavanja krvi		■		
Mehanizmi sprječavanja zgrušavanja krvi u normalnom žilnom sustavu		■		
Mehanizam tromboze i sklonost krvarenjima	■			
<b>Kardiovaskularni sustav</b>				
<b>Srce (mišić kao pumpa)</b>				
Stvaranje akcijskih potencijala u srcu		■		
Srčani sustavi za stvaranje i provedbu impulsa		■		
Nadzor nad nastankom i provođenjem impulsa u srcu		■		
Srčani mišić kao crpka		■		
Faze sistole i diastole		■		
Odnos EKG-a prema srčanom ciklusu		■		
Funkcija atrija i ventrikla		■		
Funkcija zalistaka		■		
Mehanizmi autoregulacije. Frank-Starlingov mehanizam		■		
Mehanizmi regulacije srčanog rada živčanim sustavom		■		
Učinak temperature, kalijevih i kalcijevih iona		■		
Učinci autonomnog živčanog sustava i različitih iona na srčanu frekvenciju i ritam. Normalni srčani tonovi i njihovo stvaranje		■		
<b>Normalan elektrokardiogram</b>				
Značajke normalnog EKG. Metode registracije EKG		■		
Elektrokardiografski odvodi		■		
<b>Električna os srca</b>				
Načela vektorske analize elektrokardiograma. Vektorska analiza iz normalnog elektrokardiograma. Srednja električna os srca		■		
Poremećaji stvaranja i širenja impulsa	■			
Nepravilnosti sinusnog ritma. Poremećaji ritma zbog bloka u provođenju impulsa. Prijevremene kontrakcije. Paroksizmalna tahikardija. Fibrilacija atrija i ventrikula	■			
Prepoznavanje valova, kompleksa, intervala i segmenta, te izračunavanje njihova trajanja i voltaže		■		
Izračunavanje srčane frekvencije iz EKG nalaza		■		
Izračunavanje srednje električne osi srca i razlozi njezine devijacije		■		



<b>Cirkulacija</b>				
<b>Medicinska fizika tlaka, protoka i otpora</b>				
Fizikalna svojstva cirkulacije				
Odnosi između tlaka, protoka i otpora				
<b>Rastegljivost krvnih žila i funkcije arterijskog i venskog sustava</b>				
Krivulje tlaka i volumena u arterijskom i venskom sustavu				
Stvaranje tlaka pulsa i raščlanjivanje čimbenika koji utječu na prijenos pulsno vala				
<b>Mikrocirkulacija i limfni sustav</b>				
Građa i funkcija kapilarnog i limfnog sustava				
Starlingov zakon kapilare i mehanizmi izmjene tekućine i hranjivih tvari između krvi i međustanične tekućine				
Mehanizmi vazomocije				
<b>Tkivni nadzor i humoralna regulacija lokalnog tkivnog protoka</b>				
Mehanizmi akutnog i dugoročnog nadzora nad krvnim protokom				
Djelovanje vazokonstriktorskih i vazodilatacijskih tvari				
<b>Živčana regulacija cirkulacije.</b>				
Ustroj autonomnog živčanog sustava i mehanizmi brze kontrole arterijskog tlaka				
Refleksni mehanizmi za održavanje krvnog tlaka i promjene u tlaku koje nastaju tijekom mišićnog rada i ostalim vrstama stresa				
<b>Dugoročna kontrola arterijskog tlaka. Patogenetski mehanizmi hipertenzija.</b>				
Dominantna uloga sustava bubreg-tjelesne tekućine u kontroli arterijskog tlaka				
Uloga reninsko-angiotenzinskog sustava u regulaciji tlaka				
Primarna i sekundarna hipertenzija				
<b>Srčani minutni volumen i venski priljev</b>				
Srčani minutni volumen i srčani indeks				
Venski priljev				
Periferni i srčani mehanizmi, te važnost živčanog sustava u regulaciji minutnog volumena srca				
Uzroci patoloških velikih i malih vrijednosti srčanog minutnog volumena				
Kvantitativna analiza regulacije srčanog minutnog volumena				
Metode mjerenja srčanog minutnog volumena: Fickova metoda, metoda pomoću razrjeđivanja indikatora				
<b>Osobitosti cirkulacije krvi u različitim organima</b>				
Regulacija koronarnog protoka				
Mehanizmi prilagodbe cirkulacijskog sustava tijekom mišićnog rada				

<b>Srčani zalisci i srčani tonovi</b>				
Struktura i funkcija pojedinih zalistaka, posljedice njihove insuficijencije				
<b>Zatajivanje srca</b>				
Na primjeru zatajivanja srca pregled cjelokupnog nadzora nad minutnim volumenom i venskim priljevom				
<b>Bubrezi i tjelesne tekućine</b>				
<b>Struktura bubrega</b>				
<b>Cirkulacija</b>				
<b>Funkcija</b>				
<b>Izlučivanje vode</b>				
<b>Regulacija izlučivanja pojedinih iona</b>				
Opća ustrojstva bubrega i mokraćnog sustava				
Struktura nefrona. Funkcije glomerula i tubula. Protok krvi kroz bubrege i funkcije glomerularne i peritubularne kapilarne mreže, te vaza rekta				
Filtracijska membrana i principi filtracije				
Sastav filtrata i mehanizmi autoregulacije				
Mehanizmi reapsorpcije i sekrecije u bubrežnim kanalićima, te pojedini transportni mehanizmi				
Mehanizmi koncentriranja i razrjeđivanja mokraćne				
<b>Regulacija sastava i volumena izvanstanične tekućine</b>				
Združeno djelovanje bubrežnih mehanizama za nadzor nad volumenom krvi i izvanstanične tekućine				
Povratna sprega sustavom osmoreceptori-ADH.				
Djelovanje atriopeptina, angiotenzinsko-aldosteronskog sustava i ostalih regulatora. Uloga žeđi				
Mehanizmi bubrežne regulacije kalija, kalcija, fosfata i magnezija				
<b>Poremećaji u održavanju volumena i ionske ravnoteže</b>				
Starlingov zakon kapilare i njegovi poremećaji				
Nastanak staničnog i izvanstaničnog edema				
Primjeri edema				
<b>Održavanje acidobazne ravnoteže</b>				
Regulacijski sustavi za nadzor acidobazne ravnoteže. Djelovanje staničnih i izvanstaničnih puferskih sustava				
Regulacijska funkcija respiracijskog i bubrežnog sustava. Adaptacijski mehanizmi u plućima i bubrežima				
Mehanizmi reapsorpcije bikarbonata, titracije u mokraćnim putovima i lučenje amonijaka				
<b>Poremećaji acidobazne ravnoteže</b>				
Patofiziološke posljedice poremećaja acidobazne ravnoteže i načela njihove procjene				

<b>Mokrenje</b>				
Mehanizmi koji vrše nadzor nad mokrenjem				
<b>Dišni sustav</b>				
<b>Plućna ventilacija</b>				
Funkcija respiracijskih mišića, plućni tlakovi i njihove promjene pri disanju				
Plućna popustljivost i površinska napetost, uloga surfaktanta				
Plućni volumeni i plućni kapaciteti				
Minutni volumen i frekvencija disanja				
Veličina alveolarne ventilacije, te funkcija dišnih puteva				
Refleks kašljanja i kihanja, te stvaranje glasa				
<b>Specifičnosti plućne cirkulacije</b>				
Protok krvi kroz pluća i tlakovi u plućnom sustavu				
Zone 1, 2 i 3 plućnog protoka krvi				
Izmjena tekućine u plućnim kapilarama i dinamika međustanične tekućine u plućima				
<b>Fizikalna načela izmjene plinova</b>				
Fizikalna načela izmjene plinova				
Sastav alveolarnog zraka i njegov odnos prema atmosferskom zraku. Difuzija plinova kroz respiracijsku membranu i kapaciteti membrane				
Učinak promjena ventilacije prema perfuziji				
<b>Prijenos kisika i ugljikova dioksida krvlju i tjelesnim tekućinama</b>				
Tlakovi O <sub>2</sub> i CO <sub>2</sub> u plućima, krvi i tkivima				
Puferska funkcija hemoglobina				
Učinak tkivnog metabolizma i protoka krvi na pO <sub>2</sub> i pCO <sub>2</sub> .				
Prijenos O <sub>2</sub> i pCO <sub>2</sub> krvlju				
<b>Regulacija disanja</b>				
Struktura dišnog centra				
Kemijska kontrola disanja				
Sustav perifernih kemoreceptora i ostalih čimbenika koji djeluju na disanje				
Promjene u disanju koje nastaju tijekom mišićnog rada				
<b>Probavni sustav</b>				
<b>Opća načela, funkcija i nadzor</b>				
Značajke gastrointestinalne stijenke				
Električna aktivnost glatkih mišića u crijevu				
Kontrolni mehanizmi crijevne aktivnosti				
Vrste funkcionalnih kretnji u probavnom sustavu				
Splanhnički krvni optok				

<b>Potiskivanje i miješanje hrane</b>				
Unos, žvakanje i gutanje hrane	■			
Motoričke funkcije želuca	■			
Kretnje tankog i debelog crijeva	■			
<b>Sekrecijske funkcije</b>				
Osnovni mehanizmi podraživanja i lučenja iz probavnih žlijezda	■			
Mehanizmi njihova nadzora		■		
Lučenje sline, lučenje u želucu, tankom i debelom crijevu		■		
Lučenje iz gušterače		■		
<b>Probava i apsorpcija</b>				
Probava ugljikohidrata, bjelančevina i masti i njihovi regulacijski mehanizmi	■			
Apsorpcija ugljikohidrata, bjelančevina i masti i njihovi regulacijski mehanizmi		■		
<b>Metabolizam</b>				
<b>Metabolizam ugljikohidrata</b>				
Osnovne značajke metabolizma ugljikohidrata, procesi glikogeneze i hormonska regulacija glukoze	■			
<b>Metabolizam lipida</b>				
Osnovne značajke metabolizma lipida	■			
Prijenos lipida tjelesnim tekućinama, skladišta masti, funkcije fosfolipida i kolesterola		■		
Patogeneza ateroskleroze	■			
<b>Metabolizam bjelančevina</b>				
Osnovne značajke metabolizma bjelančevina. Vrsta i funkcija bjelančevina	■			
Mehanizmi nadzora nad metabolizmom bjelančevina		■		
<b>Ravnoteža u prehrani</b>				
Mehanizmi koji osiguravaju ravnotežu u prehrani		■		
Funkcije centra za sitost		■		
Patogenetski mehanizmi pretilosti i posljedice gladovanja	■			
<b>Vitamini i minerali</b>				
Funkcija pojedinih vitamina i posljedice njihova nedostatka	■			
Metabolizam minerala	■			
<b>Tjelesna temperatura (regulacija i vrućica)</b>				
Osnovni energetske procesi i mehanizmi koji kontroliraju intenzitet metabolizma		■		
Mehanizmi održavanja normalne tjelesne temperature		■		
Nastanak vrućice	■			

<b>Jetra</b>				
<b>(građa i funkcija)</b>				
Struktura jetara i sustav krvnih žila u jetrima				
Uloga jetara u metabolizmu ugljikohidrata, masti i bjelančevina				
Procesi ekskrecije bilirubina i žučnih soli i posljedice poremećaja u tim procesima				
<b>Endokrinologija i reprodukcija</b>				
<b>Organizacija endokrinog sustava i mehanizmi djelovanja hormona</b>				
Građa i mehanizmi sinteze hormona				
Struktura receptora i sekundarnih vjesnika				
<b>Hormoni hipotalamusa i hipofize</b>				
Hormoni adenohipofize i neurohipofize, te njihova kontrola hipotalamusom				
<b>Hormoni štitnjače</b>				
Procesi stvaranja i lučenja hormona štitnjače				
Fiziološke funkcije hormona štitnjače				
Osnove poremećaja u lučenju				
<b>Hormoni kore nadbubrežne žlijezde</b>				
Sinteza i lučenje hormona kore nadbubrežne žlijezde				
Djelovanje mineralokortikoida, glukokortikoida i androgena				
Uloga hormona kore nadbubrežne žlijezde u reakciji organizma na stres				
Glavni poremećaji lučenja iz kore nadbubrežne žlijezde				
<b>Inzulin, glukagon i šećerna bolest</b>				
Fiziološka građa gušterače				
Mehanizmi izlučivanja i djelovanja inzulina, glukagona i ostalih pankreasnih hormona				
Sveukupni mehanizmi nadzora nad glukozom u krvi i posljedice vezane uz nedostatak inzulina, odnosno uz hiperinzulinizam				
<b>Paratireoidni hormon, kalcitonin</b>				
Raspodjela kalcija i fosfata u tjelesnim tekućinama				
Građa kosti				
Djelovanje paratireoidnog hormona, vitamina D i kalcitonina na crijevo, bubreg i kost				
Posljedice promjena u koncentraciji kalcija i fosfata				
<b>Reprodukcijske funkcije u muškarca</b>				
Funkcionalna građa muških spolnih organa				
Procesi spermatogeneze				
Spolni čin u muškarca				
Djelovanje testosterona i drugih muških spolnih hormona				

Regulacijsko djelovanje hipotalamusa i hipofize				
Glavni poremećaji lučenja muških spolnih hormona				
<b>Fiziologija žene prije trudnoće i ženski spolni hormoni</b>				
Funkcionalna građa ženskih spolnih organa				
Mjesečni ovarijski ciklus i funkcija gonadotropnih hormona				
Funkcije estradiola i progesterona				
Regulacijsko djelovanje hipotalamusa i hipofize				
Spolni čin u žene				
Testovi za procjenu plodnosti žene				
<b>Trudnoća i laktacija</b>				
Sazrijevanje i oplodnja jajne stanice				
Procesi implantacije, rana faza prehrane embrija i funkcija placente				
Djelovanje hormonskih čimbenika u trudnoći				
Mehanizmi koji rezultiraju porođajem djeteta				
Mehanizmi stvaranja i izlučivanja mlijeka				
Sastav mlijeka i metaboličko opterećenje majke laktacijom				
<b>Fiziologija fetusa i novorođenčeta</b>				
Osobitosti fetalnih fizioloških procesa				
Mehanizmi prilagodbe novorođenčeta na život izvan maternice				
Osobitosti fiziologije novorođenčeta i nedonoščeta				
<b>Integracijska fiziologija</b>				
<b>Fiziologija sporta</b>				
Promjene u pojedinim organskim sustavima koje nastaju tijekom mišićnog rada				
Statička i dinamička tjelovježba				
Desaturacija pri maksimalnom opterećenju				
<b>Fiziologija letenja i putovanja u svemir</b>				
Fiziološki problemi u zrakoplovstvu, velikim visinama i u svemiru				
Djelovanje niskog tlaka kisika na organizam i mehanizmi prilagodbe				
Učinci sila ubrzanja na organizam u zrakoplovstvu i u svemiru				
Učinci bestežinskog stanja na organizam				
<b>Fiziološki problemi pri dubinskom ronjenju i u ostalim uvjetima visokog tlaka</b>				
Učinci visokih parcijalnih tlakova plinova na organizam i patogeneza dekompresijske bolesti ronioca				
Nastanak i djelovanje mjehurića inertnog plina				
Osnovna načela terapije kisikom				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Rad s laboratorijskim životinjama (vaganje, intraperitonealno i intramuskularno davanje injekcija)				
<b>Hematologija i tjelesne tekućine</b>				
Vađenje krvi iz jagodice prsta				
Brojenje eritrocita				
Određivanje hematokrita				
Mjerenje hemoglobina				
Izvođenje osnovnih testova zgrušavanja krvi i interpretiranje nalaza				
Određivanje minimalne i maksimalne osmotske rezistencije eritrocita				
<b>EKG</b>				
Postavljanje elektroda pojedinih EKG odvoda				
Snimanje EKG				
<b>Arterijski tlak</b>				
Mjerenje tlaka živinim manometrom i manometrom na pero				
Izvođenje pletizmografije i poligrafije				
<b>Spirometrija</b>				
Izvođenje statičke i dinamičke spirometrije				
Mjerenje plućnih volumena i izračunavanje plućnih kapaciteta				
<b>Metabolizam</b>				
Mjerenje bazalnog metabolizma čovjeka indirektnom kalorimetrijskom metodom				
<b>Endokrinologija</b>				
Test opterećenja glukozom				
Thornov test				
<b>Fiziologija sporta</b>				
Određivanje potrošnje kisika u opterećenju i procjena fizičke kondicije na osnovi Astrandova testa				





# IMUNOLOGIJA

## Cilj nastave

Cilj kolegija je upoznati studente s normalnom i patološkom funkcijom imunosnoga sustava. Pritom je težište na objašnjavanju fizioloških procesa koji omogućuju normalno funkcioniranje pojedinih podvrsta imunskih stanica u nespecifičnoj i specifičnoj imunoreakciji, zatim na objašnjavanju patofizioloških mehanizama koji dovode do poremećaja normalnih imunskih procesa, te na mogućnostima terapijskog djelovanja na imunoreakciju. Zadaci su nastave omogućiti studentu povezivanje osnovnih spoznaja u imunologiji i patofiziologiji imunosnoga sustava s nastavom fiziologije i patofiziologije, mikrobiologije i parazitologije, patologije, infektologije, onkologije i epidemiologije (vakcinacija), te ga time osposobiti za primjenu imunoloških spoznaja i u kliničkoj medicini.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Pregled imunosti</b>				
<b>Imunološko prepoznavanje - temelj imunoreakcije</b>				
Imunologija kao biomedicinska znanost, pojam imunosti, filogenetski odnos nespecifične i specifične imunosti.				
Osnovne zadaće i značajke imunoreakcije, razlike nespecifične i specifične imunosti.				
Podjele specifične imunosti prema načinu stjecanja i prema izvršnim mehanizmima.				
Oblici imunosne aktivnosti (imunoreakcija, imunosna nereaktivnost).				
Nespecifična i specifična imunost.				
Načela stvaranja receptorskog repertoara limfocitnih klonova i hipoteza "zabranjenih" klonova.				
Značajke imunološkog prepoznavanja, teorija klonske selekcije, načelo komplementarnosti antigena i molekula za prepoznavanje.				
Antigen, afinitet, avidnost vezanja molekula na antigen za prepoznavanje.				
<b>Organizacija imunosnoga sustava</b>				
<b>Limfni organi i tkiva</b>				
<b>Stanice koje sudjeluju u imunoreakciji</b>				
<b>Svojstva limfocita</b>				
Podjela limfnih organa i tkiva, mikroskopska građa te histološke promjene u njihovoj građi nakon imunizacije.				
Morfološke i fenotipske promjene tijekom razvoja imunskih stanica, te diferencijacijski stupnjevi mijelopoeze i limfopoeze.				
Morfološka, fizička i biološka svojstva limfocita				
Podvrste limfocita, osnovni leukocitni diferencijacijski biljezi na pojedinim podvrstama imunskih stanica, te njihova funkcija.				
Procesi primarnog i sekundarnog sazrijevanja limfocita T i B.				
Podvrste limfocita T i B i njihova funkcija.				
Osobine i funkcija NK stanica.				

	<p>Proces fagocitoze, podvrste fagocitnih stanica, njihovi receptori i diferencijacijski biljezi, te biološka svojstva i funkcija fagocitnih stanica.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Podvrste profesionalnih predočnih stanica, njihovi receptori i diferencijacijski biljezi, te posebnosti u funkciji svake podvrste.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Tehnike razdvajanja imunskih stanica, načela i podjela imunofluorescencije, te njezina primjena u imunofenotipizaciji.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Antigeni</b></p>	<p>Antigen, podjela antigena, antigenska determinanta (epitop) i njezini oblici.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Pojam imunogeničnosti, čimbenici o kojima ovisi imunogeničnost antigena.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Grada, heterogenost i protutijela</b></p>	<p>Grada protutijela, njihova heterogenost i antigenske determinante te primarna grada paratopa.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Stvaranje protutijela na molekularnoj razini</b></p>	<p>Multigenska organizacija imunoglobulinskih gena, mehanizmi preslagivanja, te sklapanja funkcionirajućih gena za varijabilnu regiju imunoglobulina.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Genski mehanizam za prekapčanje razreda teških lanaca.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Tijek specijalizacije klona limfocita B za određenu specifičnost u koštanoj srži.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Genski mehanizmi koji su izvor različitosti protutijela (stvaranja repertoara specifičnosti protutijela).</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Geni i antigeni tkivne podudarnosti</b></p>	<p>Sustav tkivnih antigena, njihova podjela, grada i funkcija antigena MHC skupine I i II, te raspodjela u organizmu.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Ustroj gena MHC (poligenija i polimorfizam).</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Razine imunogenetske srodnosti.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Načela određivanja, te praktična, klinička i biološka važnost antigena tkivne podudarnosti.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
<p><b>Fiziološki tijek imunoreakcije</b></p>	<p>Raspodjela antigena u organizmu i ulazak antigena u stanice.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Preradba tuđeg antigena i mehanizam njegova vezanja za MHC molekule razreda I i razreda II.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Međustanične interakcije imunskih stanica, napose predočnih stanica i limfocita T.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Podjela i funkcija adhezijskih, koreceptorskih i kostimulacijskih molekula.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Mehanizam podraživanja limfocita i predočnih stanica u tijeku prepoznavanja antigena, uloga interleukina 2 u množenju aktiviranih limfocita T.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Mehanizam usmjerivanja imunoreakcije (TH1 ili TH2).</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				
	<p>Suradnja limfocita T i limfocita B, te suradnja pomagačkih i citotoksičnih limfocita T.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				







Osobitosti imunoreakcije na patogene mikroorganizme.				
Značajke nespecifične imunosti u infekcijama.				
Začajke specifične imunosti u infekcijama.				
<b>Imunotolerancija i autoimunost</b>				
Imunotolerancija, mehanizmi uspostave tolerancije pri rođenju i u odrasloj dobi.				
Čimbenici koji utječu na toleranciju.				
Mehanizmi centralne (perinatalne) i periferne imunotolerancije.				
Imunološki odnosi majke i djeteta, te mehanizmi koji sprječavaju odbacivanje fetusa.				
Autoimunost i mehanizmi nastanka.				
Mogućnost pojave autoreaktivnih limfocita T i B na periferiji.				
Patogenetski mehanizmi autoimunosti te mehanizmi oštećenja tkiva i organa protutijelima, kompleksima antigen-protutijelo i limfocitima T.				
Autoimunosne bolesti i njihova podjela.				
Načela liječenja autoimunosnih bolesti.				
<b>Imunodeficijencije i AIDS</b>				
Imunodeficijencije i njihova podjela.				
Primarne imunodeficijencije.				
Sekundarne imunodeficijencije.				
Građa i biološko ponašanje virusa HIV, način prijenosa, mehanizam kojim uzrokuje AIDS, te AIDS (inkubacija, serokonverzija, simptomi i tijek bolesti).				
<b>Djelovanje na imunoreakciju</b>				
Mogućnosti djelovanja na intenzitet imunoreakcije (imunosupresija, imunostimulacija).				
Imunosupresija i mehanizmi izazivanja specifične imunosupresije.				
Imunostimulacija i mehanizmi izazivanja specifične i nespecifične imunostimulacije.				
<b>Imunoreakcija na tumor</b>				
Osnove nastanka i razvoja tumora.				
Tumorski antigeni.				
Imunoreakcija na tumor.				
Teorija imunskog nadzora nad stanicama tumora i mehanizmi izmicanja tumora imunskoj obrani.				
Imunoterapija tumora i njezine podvrste.				
Osnove imunodijagnostike tumora.				
<b>Presadivanje tkiva i organa</b>				
Principi transplantacijske imunologije.				
Mehanizmi transplantacijske reakcije.				
Oblici transplantacijske reakcije.				

Značajke presađivanja nelimfnih tkiva i organa, te presađivanja ksenogeničnih organa.				
Značajke presađivanja limfnih tkiva (koštane srži), reakcija presatka protiv primatelja i transplantacijska bolest.				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Pripravljavanje krvnog razmaza i bojenje metodom po Pappenheimu				
Određivanje diferencijalne krvne slike				
Određivanje krvnih grupa AB0 i Rh sustava				
Izvođenje testa citotoksičnosti protutijela ovisnih o komplementu				





## TEMELJI NEUROZNANOSTI

### Cilj nastave

Neuroznanost je jedna od temeljnih biomedicinskih znanosti koja se bavi proučavanjem *morfologije i funkcija* zdravog živčanog sustava s naglaskom na mehanizmima kojima se ostvaruje njegova uloga glavnoga kontrolnog i upravljačkog sustava našeg organizma.

U okviru Temelja neuroznanosti student će usvojiti znanja o normalnoj građi, funkciji i ustroju živčanog sustava, kao temelj budućeg uspješnog praćenja kliničkih predmeta na način koji pridonosi osposobljenosti budućeg liječnika za samostalno rješavanje problema iz zdravstvene zaštite.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>OPĆA MORFOLOGIJA-VANJSKA I UNUTARNJA GRAĐA MOZGA</b>				
Napomena: Morfološke strukture navedene u ovoj cjelini student treba znati prepoznati na anatomskim i neurohistološkim preparatima ili slikovnim prikazima struktura središnjega živčanog sustava.				
<b>Moždane ovojnice</b>				
Organizacija moždanih ovojnica				
<b>Krvne žile mozga</b>				
<b>Arteria carotis interna i njene grane</b>				
A. cerebri anterior				
A. cerebri media				
<b>Arteria vertebralis i njene grane</b>				
A. basillaris				
A. cerebri posterior				
Circulus arteriosus Willisi				
<b>Specifičnosti cirkulacije mozga</b>				
<b>Cerebrospinalna tekućina</b>				
Osnove protoka cerebrospinalne tekućine				
<b>Klinička anatomija</b>				
Zastoji protoka cerebrospinalne tekućine				
<b>Medulla spinalis</b>				
<b>Vanjska građa</b>				
Veličina, podjela, zadebljanja, brazde				
Korijeni kralježnične moždine				
Ustroj tipičnih poprečnih presjeka (vratni, grudni te slabinski i križni segmenti)				
<b>Unutarnja građa</b>				
Organizacija sive i bijele tvari				
Rogovi i kolumne				
Citoarhitektonika prednjeg, lateralnog i stražnjeg roga				
Organizacija bijele tvari				
Glavni uzlazni i silazni putovi i njihov razmještaj				
Propriospinalna vlakna				

<b>Pregled građe prednjeg i stražnjeg korijena kralježnične moždine i podloga refleksnog luka</b>				
Ganglion spinale, pseudounipolarni neuroni				
<b>Klinička anatomija</b>				
Ozljede kralježnične moždine				
Spinalni šok				
Ispadi motoričkih i osjetnih funkcija s obzirom na razinu ozljede				
<b>Truncus encephalicus</b>				
Opći pregled građe i zajednička morfološka obilježja				
Medulla oblongata				
Opis vanjske građe (granice, karakteristike na ventralnoj i dorzalnoj površini, mjesta izlazišta kranijalnih živaca)				
Opis unutarnje građe i distribucije sive i bijele tvari (položaj glavnih silaznih i uzlaznih putova, retikularne formacije, jezgara moždanih živaca i drugih specifičnih jezgara produljene moždine)				
<b>Pons</b>				
Opis vanjske građe (granice, karakteristike na ventralnoj i dorzalnoj površini, odnos prema malom mozgu, mjesta izlazišta kranijalnih živaca)				
Opis unutarnje građe i distribucije sive i bijele tvari (položaj glavnih silaznih i uzlaznih putova retikularne formacije i jezgara moždanih živaca)				
<b>Mesencephalon</b>				
Opis vanjske građe (granice, karakteristike na ventralnoj i dorzalnoj površini, odnos prema malom mozgu, mjesta izlazišta kranijalnih živaca)				
Opis unutarnje građe i distribucije sive i bijele tvari (položaj glavnih silaznih i uzlaznih putova i jezgara moždanih živaca)				
<b>Ventriculus quartus</b>				
Dno četvrte moždane komore (fossa rhomboidea)				
<b>Cerebellum</b>				
Hemisfere i krakovi malog mozga, položaj u lubanjskoj šupljini, odnos prema 4. moždanoj komori				
Podjela na tri funkcionalna i filogenetska dijela				
Organizacija kore i dubokih subkortikalnih jezgara				
<b>Putovi malog mozga</b>				
Glavne aferentne i eferentne veze malog mozga				
<b>Diencephalon</b>				
Granice, podjela, položaj u mozgu, odnos prema trećoj moždanoj komori				
Diencefalički i telencefalički dijelovi treće moždane komore, septalno-preoptičko područje				
<b>Hypothalamus</b>				
Položaj i odnosi s drugim dijelovima diencephalona				
Neuronske veze hipotalamusa				

	Neuroendokrina funkcija			
	Portalni krvotok adenohipofize i sistemski krvotok neurohipofize			
<b>Epithalamus</b>				
	Položaj			
	Građa			
	Funkcija			
<b>Thalamus</b>				
	Podjela			
	Oblik i položaj u mozgu			
	Unutarnja građa			
	Teritoriji i jezgre			
<b>Subthalamus</b>				
	Ustroj sive i bijele tvari (Forelova polja, nucleus subthalamicus)			
	Funkcionalna anatomija			
<b>Telencephalon</b>				
	Granice, podjela, položaj u mozgu, odnos prema lateralnim komorama			
	Vanjska morfologija moždanih hemisfera i lateralne komore			
	Podjela velikog mozga na režnjeve i režnjiće, glavne vijuge i brazde			
<b>Podjela telencefalona</b>				
	Kora mozga, bijela tvar, bazalni gangliji, lateralne moždane komore; mediobazalni telencefalon			
<b>Unutarnja građa</b>				
	Bazalni gangliji lateralnog telencephalona (caudatus, putamen, globus pallidus, corpus amygdaloideum, claustrum)			
	Bazalni gangliji mediobazalnog telencephalona (nucleus basalis Meynerti, nucleus diagonalis, nn. septales, regio preoptica)			
	Vanjski i unutarnji prsten limbičkog režnja (gyrus cinguli, isthmus gyri cinguli, gyrus parahippocampalis, area paraterminalis; hippocampus praecommissuralis, supracommissuralis et retrocommissuralis)			
	Bijela tvar (komisurna, asocijacijska i projekcijska vlakna)			
<b>Opis struktura na serijskim horizontalnim, frontalnim i sagitalnim rezovima moždanog debla i mozga</b>				
	Makroskopski preparati mozga i kralježnične moždine			
	Mikroskopski preparati			
	Topografski položaj putova i jezgara na karakterističnim presjecima kroz moždano deblo i mozak obojenima Weigert metodom			
<b>RAZVOJNA NEUROZNANOST</b>				
<b>Razvojni stadiji</b>				
	Razvojni (Carnegie) stadiji u embrionalnom razdoblju; razvojni stadiji u fetalnom razdoblju			



<b>Glija</b>				
Vrste glija stanica				
Astroцити i oligodendrociti				
Mikroglija				
Uloga glija stanica				
Mijelinizacija				
<b>Ionski kanali</b>				
Selektivnost ionskih kanala				
"Vrata» ionskih kanala: otvaranje, zatvaranje i inaktivacija				
Ionski kanali ovisni o naponu				
Naponski natrijevi kanali				
Naponski kalijeви kanali				
Naponski kloridni kanal				
Naponski kalcijevi kanali				
Ionski kanali ovisni o ligandu				
<b>Bioelektrična svojstva stanične membrane</b>				
Odabirna propusnost stanične membrane				
Brojnost, vrste i raspored ionskih kanala				
Električna vodljivost membrane neurona				
<b>Membranski potencijal</b>				
<b>Ionske ravnoteže</b>				
Donannovi pokusi				
Elektrokemijski gradijent				
Na <sup>+</sup> -K <sup>+</sup> crpka				
<b>Membranski potencijal mirovanja</b>				
Nernstova jednadžba				
Ravnotežni potencijali za pojedine ione				
Uloga Na <sup>+</sup> -K <sup>+</sup> crpke				
<b>Pasivna električna svojstva neurona</b>				
<b>Elektrotoničko vođenje signala</b>				
Teorija sržnog vodiča				
RC krugovi				
Membranski kapacitet				
Ispravljačka (rektifikacijska) svojstva stanične membrane				
Membrana kao električni kondenzator				
Vremenska konstanta				
Prostorna konstanta				
Sumacija				
Facilitacija				
<b>Akcijski potencijal</b>				
<b>Nastanak akcijskog potencijala</b>				
Aksonski brežuljak				
Prag podražaja				
Hodgkin-Huxleyjev model				

Uloga i značaj natrijevih kanala				
Promjena vodljivosti za natrij				
Uloga kalijevih kanala				
Promjena vodljivosti za kalij				
Naknadna hiperpolarizacija				
Relativna refrakternost				
Apsolutna refrakternost				
Spora depolarizacija				
Metoda «prikleštenog napona»				
<b>Širenje akcijskog potencijala</b>				
Lokalno širenje akcijskog potencijala				
Brzina širenja akcijskog potencijala				
Skokovito vođenje				
Uloga mijelinske ovojnice				
Ranvierova suženja				
<b>Vrste akcijskih potencijala</b>				
Aksijski potencijali u različitim vrstama stanica				
Značaj trajanja akcijskih potencijala				
Frekvencija neurona				
Složeni aksijski potencijal u živcu				
<b>SINAPTIČKA TRANSMISIJA</b>				
<b>Temelji sinaptičke transmisije</b>				
<b>Grada sinapse</b>				
Električne sinapse				
Kemijske sinapse				
<b>Signalizacija putem kemijske sinapse</b>				
<b>Presinaptički završetak</b>				
Sinteza neurotransmitera				
Pohrana neurotransmitera				
Fuzijski stroj				
Oslobađanje neurotransmitera				
Autoreceptori				
Uklanjanje neurotransmitera				
Ponovni unos				
<b>Postsinaptički završetak</b>				
Postsinaptički receptori				
Ionotropni receptori				
Metabotropni receptori				
Postsinaptički potencijali				
Ekscitacijski postsinaptički potencijali				
Inhibicijski postsinaptički potencijali				
<b>Signalizacija putem ionotropnih receptora</b>				
Ionski kanal u sastavu receptora				
Dinamika aktivacije receptora				
Potencijal obrata				

<b>Signalizacija putem metabotropnih receptora</b>				
Trimerni G-proteini i sustavi drugih glasnika				
<b>Sinaptička integracija</b>				
<b>Vremensko i prostorno zbrajanje</b>				
Postsinaptičke integracije				
Inicijalni segment				
<b>Poremećaji vezani uz kemijsku sinapsu</b>				
Autoimune bolesti (miasthenia gravis, Lambert-Eatonov sindrom)				
Poremećaji egzocitoze (tetanus toksin, botulinum toksin)				
Blokada prijenosa kroz sinapsu (kurare)				
Uloga ponovnog unošenja monoamina u duševnim bolestima				
<b>Neurotransmiteri, njihovi receptori i sustavi neurona s identificiranim neurotransmiterima (kemijska neuroanatomija)</b>				
<b>Klasični neurotransmiteri i neuropeptidi</b>				
Inotropni i metabotropni receptori određuju narav i trajanje sinaptičke signalizacije				
Specifičnost vezanja liganda i specifičnost učinka				
Agonisti i antagonisti endogenih liganada				
«Koegzistencija» peptida i «klasičnih» neurotransmitera				
Sintetski i razgradni enzimi klasičnih neurotransmitera i neuropeptida				
<b>Ekscitacijske aminokiseline (glutamat i aspartat)</b>				
Inotropni (NMDA, AMPA i kainatni) glutamatni receptori				
Metabotropni glutamatni receptori				
Sustavi glutamatnih neurona				
<b>Inhibicijske aminokiseline (GABA i glicin)</b>				
Inotropni GABA receptori				
Metabotropni GABA receptori				
Glicin i glicinski receptori				
Sustavi GABA i glicinskih neurona				
<b>Acetilholin</b>				
Nikotinski (ionotropni) receptori				
Muskarinski (metabotropni) receptori				
Sustavi acetilkolinskih neurona				
<b>Monoaminski neurotransmiteri</b>				
Dopamin i metabotropni dopaminski receptori				
Serotonin i metabotropni i ionotropni serotoninški receptori				
Noradrenalin i metabotropni noradrenalinški receptori				
Histamin i metabotropni histaminski receptori				
Ponovni unos monoamina				
Sustavi monoaminskih neurona				
<b>Povratni glasnici</b>				
Dušikov monoksid				





	Lokalizacija zvuka				
	Prigušenje signala				
<b>Slušni put</b>					
	Anatomske značajke				
	Slušna moždana kora				
<b>Poremećaji slušnog sustava</b>					
	Senzorineuralno oštećenje sluha				
<b>Vestibularni sustav</b>					
<b>Funkcijska anatomija predvorja i polukružnih kanalića</b>					
	Položaj receptora (ampularni grebeni i pločaste «mrlje»)				
	Način bilježenja kutnog i pravocrtnog ubrzanja tijela				
	Položaj i projekcija vestibularnog živca				
<b>Osjet za dodir i kinesteziju</b>					
<b>Propriocepcija</b>					
	Statička propriocepcija				
	Kinestezija				
<b>Osjet dodira</b>					
	Dodirna stereognozija				
	Taktilna i haptička percepcija				
<b>Receptori</b>					
	Tonički i fazni mehanoreceptori				
	Meissnerova tjelešca				
	Merkelove pločice				
	Paccinijeva tjelešca				
	Ruffinijevi receptori				
	Mišićna i tetivna vretena				
	Mehanoreceptori zglobnih čahura				
<b>Glavni ascendentni putovi</b>					
	Sustav dorzalnih kolumni i lemniscus medialis, talamokortikalna projekcija u postcentralni girus				
<b>Glavne jezgre</b>					
	Nucleus cuneatus, nucleus gracilis, VPL I VPM jezgra talamusa				
<b>Moždana kora</b>					
	Primarna somatosenzibilna kora (gyrus postcentralis, Brodmannova polja 3, 1, 2 <sup>a</sup> i 2b)				
	Asocijacijska somatosenzibilna kora (lobulus parietalis superior i area subcentralis)				
	Somatotopna orijentacija				
<b>Osjet boli i temperature</b>					
<b>Receptori</b>					
	Nociceptori i termoreceptori				

<b>Uzlazni putovi anterolateralnog sustava</b>				
<i>Tractus spinothalamicus lateralis</i>				
<i>Tractus spinoreticularis</i>				
Tractus spinomesencephalicus				
Tractus spinocervicalis				
<b>Jezgre talamusa</b>				
Lateralne (VPL, VPM) i intralaminarne jezgre talamusa				
<b>Moždana kora</b>				
Primarna (gyrus postcentralis) i asocijacijska (lobulus parietalis superior) somatosenzibilna moždana kora; somatotopna orijentacija; bol kao emocija (prednja cingularna i inzularna moždana kora)				
<b>Silazni putovi sustava «endogene analgezije»</b>				
Silazni serotoniniski i noradrenalinski putovi				
Encefalinski interneuroni				
Uloga PAG i anteroventralnog dijela produljene moždine				
<b>Kemijski osjeti</b>				
<b>Opće ustrojstvo kemijskih osjeta</b>				
<b>Miris</b>				
Njušni organ				
Anatomske značajke njušnog puta				
Vomeronazalni organ i akcesorni njušni sustav				
<b>Okus</b>				
Okusni organ				
Okusni receptori (topografija po okusima)				
Inervacija okusnog organa				
Anatomske značajke okusnog puta				
<b>MOTORIČKI SUSTAVI</b>				
Osnove ustroja motoričkog sustava				
Hijerarhija motoričkog sustava - od mišića do kore velikog mozga				
Ustroj motoričke jedinice				
<b>Izvršni organ motoričkog sustava – mišić</b>				
Temelji građe mišića				
Mišićno vlakno				
<b>Neuromišićna sinapsa</b>				
Građa neuromišićne sinapse				
Nikotinski acetilkoliniski receptor				
Acetilkolinesteraza				
Potencijal završne ploče				
<b>Mišićni osjetni receptor</b>				
Građa i funkcije mišićnog vretena				
Građa i funkcije tetivnog vretena				

<b>Grada i funkcije motoričke jedinice</b>				
Četiri temeljna dijela motoričke jedinice su: tijelo alfa-motoneurona, akson alfa-motoneurona, sinapsa i mišićna vlakna				
Skeletomotorički (alfa-motoneuronski) i fuzimotorički (gama-motoneuronski) sustav				
<b>Neurološke bolesti selektivno pogađaju dijelove motoričke jedinice</b>				
Oštećenje tijela alfa motoneurona (poliomijelitis)				
Oštećenje aksona alfa-motoneurona (periferne aksonopatije i neuropatije)				
Poremećaj neuromišićne sinapse (myasthenia gravis)				
Oštećenja mišićnih vlakana (mišićne distrofije)				
<b>Spinalna kontrola motoričkog sustava</b>				
<b>Spinalni refleksi</b>				
Refleks istežanja (monosinaptički refleks)				
Refleks uklanjanja (polisinaptički refleks)				
<b>Uloga kralježnične moždine u koordinaciji pokreta</b>				
Divergencija i konvergencija ulaznih projekcija				
<b>Uloga interneurona u regulaciji pokreta</b>				
Inhibicijski interneuroni (Ia, Ib, Renshaw stanice)				
<b>Oštećenja kralježnične moždine</b>				
Poremećaji mišićnog tonusa (hipertonus i hipotonus)				
Potpuna i nepotpuna transekcija kralježnične moždine (spinalni šok), spinalna hemisekcija - Brown-Sequardov sindrom				
Sindrom donjeg motoneurona				
<b>Voljni motorički pokreti</b>				
<b>Uloga kore velikog mozga u kontroli voljnih pokreta</b>				
Primarna motorička moždana kora				
Premotorička moždana kora				
Fiziološki definirana kortikalna polja MI, MII, i SMA				
Kortikospinalni i kortikonuklearni put				
Somatotopno ustrojstvo motoričke moždane kore				
Kortiko-kortikalne veze motoričke kore				
<b>Klinički znakovi ozljede motoričke kore</b>				
Sindrom gornjeg motoneurona				
Klinički znakovi ozljede polja MI, MII i SMA				
<b>Stav tijela</b>				
<b>Mehanizmi održavanja uspravnog položaja tijela</b>				
Vrste ulaznih osjetilnih informacija				
<b>Vestibularni i vratni refleksi u kontroli položaja glave</b>				
Vestibulospinalni putovi				
Retikulospinalni putovi				
Rubrospinalni put				

<b>Moždano deblo i spinalni mehanizmi u kontroli položaja tijela</b>				
Decerebracijska rigidnost				
Dekortikacijska rigidnost				
<b>Okulomotorički sustav</b>				
<b>Nadzor nad okulomotoričkim sustavom</b>				
Neuralni sustavi za kontrolu pokreta očiju				
Vanjski očni mišići i njihova inervacija				
<b>Pokreti očiju</b>				
Skokoviti pokreti očiju (sakade), glatko praćenje, konvergencija i divergencija, vestibulo-okularni i optokinetički refleksi, fiksacija pogleda				
<b>Moždane strukture u nadzoru pokreta očiju</b>				
FLM snop (veza okulomotoričkih i vestibularnih jezgara), PPRF (vodoravne sakade), riFLM (okomite sakade), gornji kolikuli, frontalna i parijetalna kortikalna polja za kontrolu očnih pokreta, uloga malog mozga				
<b>Uloga bazalnih ganglija u kontroli pokreta</b>				
Podjela bazalnih ganglija				
Građa bazalnih ganglija: matrix i striosomi				
<b>Glavni neuronski krug bazalnih ganglija</b>				
Krug: korteks – strijatum – palidum – thalamus - korteks				
<b>Pomoćni neuronski krugovi bazalnih ganglija</b>				
Krug: substantia nigra – striatum – substantia nigra				
Krug: nucleus subthalamicus – striatum – nucleus subthalamicus				
Krug: cortex cerebri – nuclei pontis – cortex cerebelli – thalamus – cortex cerebri				
<b>Uloga neurotransmitera u neuronskim krugovima bazalnih ganglija</b>				
Glavni i pomoćni neuronski krugovi				
<b>Neurobiološki temelj poremećaja funkcije bazalnih ganglija</b>				
Dopaminergičke stanice i Parkinsonova bolest				
Strijatalni neuroni i Huntingtonova bolest				
Antipsihotični lijekovi i tardivna diskinezija				
<b>Uloga malog mozga u kontroli pokreta</b>				
<b>Građa i funkcionalna podjela kore malog mozga</b>				
4 vrste interneurona				
1 projekcijski neuron (Purkinjeova stanica)				
aferentna vlakna (mahovinasta i vitičasta)				
<b>Tri funkcionalne zone malog mozga</b>				
Vestibulocerebelum (kontrola očnih pokreta)				
Spinocerebelum (koordinacija pokreta)				
Cerebrocerebelum (planiranje pokreta udova)				
<b>Aferentni putovi</b>				
Tractus spinocerebellaris dorsalis				

Tractus spinocerebellaris ventralis				
Tractus trigeminocerebellaris				
Tractus vestibulocerebellaris				
Tractus reticulocerebellaris				
Tractus pontocerebellaris				
Tractus olivocerebellaris				
<b>Eferentni putovi</b>				
Kortikonuklearne veze				
Cerebelovestibularna vlakna				
Cerebeloretikularna vlakna				
Cerebelerubralna i cerebelotalamička vlakna				
Projekcija u nucleus ruber i VA VL jezgre thalamusa prema motoričkoj moždanoj kori				
<b>Uloga malog mozga u motoričkom učenju</b>				
<b>Neurobiološki temelj poremećaja funkcije malog mozga</b>				
Klinički simptomi bolesti malog mozga (hipotonija, ataksija, cerebelarni tremor)				
Flokulonodularni sindrom				
Sindrom prednjeg režnja				
Neocerebelarni sindrom				
<b>OPĆE I UPRAVLJAČKE FUNKCIJE MOZGA</b>				
<b>Stupnjevi budnosti i stanja svijesti</b>				
<b>Spavanje</b>				
Neurofiziologija spavanja				
Stadiji spavanja				
Sporovalno spavanje				
REM spavanje				
Kognitivne funkcije i spavanje				
<b>Dijagnostički postupci</b>				
Anamneza spavanja				
Polisomnografija				
EEG valovi (alfa, beta, theta, delta)				
Hipnogram				
Ljestvice pospanosti				
<b>Poremećaji spavanja</b>				
Deprivacija spavanja				
Insomnija				
Narkolepsija				
Apneja za vrijeme spavanja				
Opstruktivska apneja				
CPAP				
Centralna apneja				
Sindrom nemirnih nogu				

<b>Ustrojstvo i funkcije limbičkog sustava</b>				
Hippocampus retrocommissuralis				
Papezov krug				
Trisinaptički put hipokampalne formacije				
Središnji limbički kontinuum (septalno-preoptičko područje, hipotalamus i limbičko polje mezencefalona)				
Ventralni put središnjeg limbičkog kontinuum (MFB i FLD snop)				
Dorzalni put središnjeg limbičkog kontinuum (Habenule i stria medullaris thalami)				
Limbički bazalni ganglij – corpus amygdaloideum i njegove veze: ventralni amigdalofugalni put i stria terminalis				
Limbička i paralimbička polja moždane kore				
<b>Hypothalamus</b>				
Podjela hipotalamusa na tri poprečne i tri uzdužne zone				
Magnocelularni i parvocelularni sustavi neurona hipotalamusa				
Povezanost hipotalamusa s prednjim i stražnjim režnjem hipofize				
Funkcije hipotalamusa				
<b>Biološki ritmovi i motivacijska stanja</b>				
Cirkadijani, ultradijani i sezonski biološki ritmovi				
Središnji biološki sat: suprahijazmatska jezgra				
Uloga epifize i melatonina				
<b>Neurobiologija nadzornih sustava</b>				
Neurobiologija hranjenja, gladi i sitosti				
Neurobiologija pijenja i žeđi				
Neurobiologija termoregulacije				
Centralni mehanizmi homeostaze: respiracijski i kardiovaskularni sustav				
Neurobiologija emocija i raspoloženja				
<b>Neuroanatomske značajke i neurofiziološki mehanizmi</b>				
Uloga kortikalnih i subkortikalnih struktura				
Amigdala				
Hipotalamus				
Hipofiza				
Moždana kora i integracija emocija				
<b>Neurobiologijski temelji poremećaja raspoloženja</b>				
Neurofiziološki mehanizmi depresije i anksioznosti				
<b>Stres</b>				
Glukokortikoidi i mineralokortikoidi				
Učinak stresa na pamćenje				
Psihosomatski poremećaji				

<b>Neurobiologija spolnosti</b>				
Strukturne i funkcijske spolne razlike				
Spolna diferencijacija ljudskog mozga				
Razlike između muškog i ženskog hipotalamusa				
Opažanje i pamćenje				
Spolne razlike u lateralizaciji				
Prepoznavanje i izražavanje emocija				
<b>Neurobiološka osnova poremećaja spolnosti</b>				
Spolni dimorfizam				
Homoseksualnost				
<b>KOGNITIVNE FUNKCIJE MOŽDANE KORE</b>				
Opći ustroj moždane kore				
Regionalna, arealna, laminarna i modularna organizacija moždane kore				
Vrste neurona u moždanoj kori, aferentni sustavi moždane kore				
Neuronski krugovi i sinaptička organizacija moždane kore				
Paralelno procesiranje i distribuirani sustavi – kao temeljno načelo organizacije korteksa				
<b>Učenje i pamćenje</b>				
<b>Vrste učenja i pamćenja</b>				
Neasocijacijsko učenje: habituacija i senzitivizacija				
Jednostavni oblici asocijacijskog učenja: klasično i instrumentalno kondicioniranje				
Složeni oblici asocijacijskog učenja i pamćenja: eksplicitno (deklarativno) i implicitno (proceduralno)				
<b>Uloga moždanih struktura u učenju i pamćenju</b>				
Uloga medijalnog temporalnog režnja: hipokampalna formacija, uključujući entorinalni i peririnalni korteks				
Uloga amigdala u učenju i pamćenju				
Uloga diencefalona (MD jezgra talamusa, mamilarna tijela, fornix, Korsakovljev sindrom)				
Uloga cerebeluma i bazalnih ganglija				
<b>Stanični mehanizmi učenja i pamćenja</b>				
Uloga sinaptičke plastičnosti u učenju i pamćenju				
Dugoročna potencijacija (LTP) i depresija (LTD)				
Uloga volumne transmisije i povratnih glasnika u učenju i pamćenju				
<b>Poremećaji učenja i pamćenja</b>				
Anterogradna i retrogradna amnezija				
Neurobiološka podloga demencija				
<b>Funkcije prefrontalne i donje parijetalne moždane kore</b>				
<b>Podjela i funkcije prefrontalne kore</b>				
Frontalna granularna kora je heteromodalni asocijacijski korteks				

Prefrontalni neuroni imaju «memorijska polja»				
Prefrontalna kora je ključna za radno pamćenje i izvršne funkcije te inhibicijsku kontrolu ponašanja				
Dopaminska inervacija prefrontalnog korteksa i neurobiološka podloga duševnih bolesti i poremećaja				
<b>Funkcije parijetalne asocijacijske kore</b>				
Parijetalni korteks kao sjedište jedinstvene «egocentrične» mape prostora				
Mreža struktura za sustav pozornosti				
Vrste pozornosti (odabirna i podijeljena)				
Poremećaji usmjeravanja pozornosti				
<b>Lokalizacija i lateralizacija funkcija u moždanoj kori</b>				
<b>Metode lokalizacije i lateralizacije</b>				
Komisurotomija				
Funkcijski slikovni prikazi (PET, MRI)				
<b>Osjetni sustavi</b>				
Neuroanatomske asimetrije				
<b>Kognitivni procesi</b>				
Razumijevanje govora				
Produkcija govora				
Prostorna orijentacija				
Računanje i pisanje				
<b>Posljedice ozljeda</b>				
Neurobiološka podloga jezičnih funkcija i njihovih poremećaja				
Prostorna i vremenska dezorijentacija				
Prozopagnozija				
<b>Bolesti ovisnosti</b>				
<b>Neurobiologijski temelji ovisnosti</b>				
Mehanizam djelovanja sredstava ovisnosti				
Neurotransmitterski poremećaji				
Strukturne stanične promjene				



## UVOD U ZNANSTVENI RAD U MEDICINI

### Cilj predmeta

Uvod u znanstveni rad u medicini treba studentima medicine pojasniti temeljna načela znanstveno-istraživačkog rada te pripomoći izgrađivanju njihovih pozitivnih stavova koji bi se trebali očitovati u njihovu radu kao budućih doktora medicine.

Tijekom izvedbe predmeta studenti će usvojiti znanja o planiranju istraživanja, o prikupljanju podataka i mjerenjima te o obradi tih podataka i njihovu prikazu.

Pored toga, naučit će neke od najpotrebnijih spoznaja danas, a to su spoznaje o tome gdje i kako pronaći potrebne medicinske informacije, odnosno kako pretraživati medicinsku literaturu.

Studenti će usvojiti znanja i o ustroju i građi znanstvenih članaka te o načinima pisanja tih članaka.

Na koncu, studenti će usvojiti znanja i stavove o tome što je to medicina zasnovana na dokazima te što je to znanstveno-istraživačka čestitost.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Znanstveno-istraživački rad u medicini</b>				
Značajke znanosti				
Istraživački rad u medicini: podatci, rezultati i dokaz				
Znanstveni način mišljenja				
Preduvjeti dobrog znanstveno-istraživačkog rada: organizacija, suradnja, poštenje				
Postavljanje hipoteze				
Zaključivanje na temelju podataka				
Vrste kliničkih istraživanja				
Uzorak i populacija				
Planiranje istraživanja, ciljevi, organizacija, pisanje plana				
<b>Planiranje istraživanja</b>				
Plan postavljanja istraživanja				
Istraživački problem				
Izbor vrste istraživanja				
Plan provedbe istraživanja				
Hodogram istraživanja				
Oblikovanje uzorka i skupina				
Kontrolna skupina				
Izbor varijabli				
Plan prikupljanja i obradbe podataka				
<b>Podatci i mjerenje</b>				
Prikupljanje podataka				
Pohrana podataka				
Mjerne ljestvice				
Nominalna ljestvica				
Ordinalna ljestvica				
Intervalna ljestvica				

Omjerna ljestvica				
Pogreške mjerenja				
Točnost podataka				
Značajnost razlika				
Obrada podataka				
Tumačenje podataka				
<b>Prikaz podataka</b>				
Slike i tablice				
Vrste grafičkih prikaza podataka				
Plakat (poster)				
Usmeno izlaganje				
<b>Medicinska literatura</b>				
Ustroj medicinske literature				
Značajke medicinske literature				
Bibliografske baze podataka medicinske literature, indeksiranje				
Pronalaženje medicinske literature na webu				
Centar za <i>online</i> baze podataka (MZOŠ, CARNet), slobodan pristup medicinskoj literaturi				
MEDLINE, PubMed				
Current Contents				
Web of Science				
Zbirke e-časopisa				
<b>Znanstveni članak</b>				
Vrste znanstvenih članaka				
Građa znanstvenoga članka				
Sadržaj i značenje pojedinih dijelova izvornoga znanstvenog članka				
Postupak objavljivanja znanstvenog članka: časopisi, recenzija, rad s urednikom				
Vještina čitanja znanstvenog članka				
<b>Medicina zasnovana na dokazima</b>				
Definicija medicine utemeljene na dokazima				
Definicija kliničke prakse utemeljene na dokazima				
Pet koraka kliničke prakse utemeljene na dokazima				
<b>Znanstvenoistraživačka čestitost</b>				
Pravila, nazivlje				
Oblici kršenja čestitosti				
Autorstvo				

## MEDICINSKA STATISTIKA (BIOSTATISTIKA)

### Cilj predmeta

Cilj je nastave osposobiti studenta, budućeg liječnika, za sustavni pristup organizaciji, komuniciranju i obradi podataka, informacija i znanja u medicini i zdravstvu. Upoznati ga sa suvremenim dostignućima u području informacijskih i komunikacijskih tehnologija kako bi ih mogao primjereno, odgovorno i kritički koristiti i primjenjivati. Cilj je učiniti studente svjesnima postojanja i potrebe razvijanja normi, klasifikacija i etičkih načela pri primjeni informacijske i komunikacijske tehnologije u medicini i zdravstvu. Naučiti ih prepoznati informacijske tokove u zdravstvenoj praksi te potrebu i mogućnosti evaluacije informatičkih rješenja i komunikacije sa stručnjacima informatičarima pri izgradnji i unaprjeđenju zdravstvenih informacijskih sustava. Osposobiti studente za razumijevanje važnosti informacija za odlučivanje u medicini i zdravstvu.

Cilj je nastave da studenti usvoje znanja i vještine potrebne:

- za sudjelovanje liječnika u informatizaciji zdravstva
- za provođenje evaluacije vlastita rada temeljene na podacima i informacijama koje liječnici sami prikupljaju i obrađuju
- za prikazivanje i predstavljanje rezultata stručnog i istraživačkog rada primjenom informatičke tehnologije
- za učenje (napose trajno medicinsko usavršavanje) uporabom interneta.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
Prepoznavanje medicinskog problema i izbor odgovarajućeg analitičkog dizajna studije				
Razlikovanje vrste podataka, odnosno varijabli i primjena odgovarajućih skala mjerenja				
Analiza, interpretacija i prezentacija tabličnih i grafičkih prikaza podataka				
<b>Odabir primjerenih parametara empirijske distribucije te njihov opis, način računanja i interpretacija:</b>				
Mjere centralne tendencije (aritmetička sredina, medijan, mod i dr.)				
Mjere varijabilnosti (varijanca, standardna devijacija, koeficijent varijabilnosti, raspon, kvantile, interkvartilni raspon)				
<b>Opis i prepoznavanje osnovnih teorijskih distribucija:</b>				
Binomna				
Normalna				
Poissonova				
Opis i primjena postupka generalizacije o populaciji na osnovi uzoraka uz izračunavanje standardne pogreške i granica intervala pouzdanosti				
Detaljno poznavanje teorije testiranja hipoteza – signifikantnost razlika, vjerojatnost, stupanj i smjer povezanosti, pogreške ( $\alpha$ i $\beta$ ), snaga statističkog testa				
Razlikovanje i uporabna vrijednost te uvjeti za primjenu				

parametrijskih i neparametrijskih testova značajnosti				
Parametrijski testovi značajnosti (ANOVA, Studentov t-test)				
Neparametrijski testovi značajnosti (Mann-Whitneyjev, Kruskal-Wallisov, Wilcoxonov, Friedmanov itd.)				
Razlikovanje nezavisnih i zavisnih uzoraka (dizajna) i primjena odgovarajućih parametrijskih, odnosno neparametrijskih testova				
Poznavanje metoda za analizu kvalitativnih podataka (prema tipu zavisne varijable, prema strategiji analize)				
Prikaz i analiza tablica kontingencije				
<b>Primjena odgovarajućih statističkih testova za testiranje razlika, odnosno povezanosti:</b>				
$\chi^2$ -test				
McNemar				
Stuart-Maxwell				
Cramerov V				
Cohenov kappa				
Procjena rizika (relativni i atributivni rizik, omjer izgleda)				
<b>Ocjena valjanosti statističkih testova:</b>				
Osjetljivost, specifičnost, pozitivna prediktivna vrijednost, negativna prediktivna vrijednost				
ROC-analiza				
Analiza povezanosti kvantitativnih obilježja: Pearsonov i Spearmanov koeficijent korelacije				
Opis i primjena regresijskog modela analize. Ispitati prediktivni potencijal pretpostavljenih prediktora te interpretirati rezultate				
Ispitati prediktivni potencijal pretpostavljenih prediktora te interpretirati rezultate (RO = 1)				
Poznavanje multivarijatnih statističkih modela				
<b>Opisati i primijeniti metode za redukciju dimenzionalnosti:</b>				
Faktorska analiza				
Diskriminacijska analiza				
Taksonomska analiza				
Definiranje zdravstveno-statističkih pokazatelja				
Primjena standardizacije vitalno-statističkih pokazatelja				
Analiza preživljenja				
Poznavanje metodoloških osnova medicine temeljene na znanstvenoj spoznaji (engl. <i>evidence based medicine</i> ) i metaanalize				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Prepoznavanje različitih tipova podataka i pravilno korištenje skala mjerenja				
Korištenje programske podrške za analizu podataka (Statistica ili SAS)				
Priprema, učitavanje i upisivanje podataka				
Grafički prikaz empirijske distribucije				
Izrada statističkog dizajna studije				
Analiza parametara empirijske distribucije: računanje aritmetičke sredine, varijance, standardne devijacije, koeficijenta varijabilnosti, raspona, kvantila, interkvartilnog raspona i moda uz pomoć računala				
Procjena parametara distribucije populacije temeljem uzorka ispitanika - računanje standardne pogreške i granica intervala pouzdanosti uz pomoć računala				
Testiranje distribucija na normalnost (Kolmogorov-Smirnov test) uz pomoć računala				
Testiranje razlika među grupama ispitanika pomoću parametrijskih testova značajnosti (ANOVA i Studentov t-test) uz pomoć računala				
Testiranje razlika među grupama ispitanika pomoću neparametrijskih testova značajnosti (Mann-Whitneyjev, Kruskal-Wallisov) uz pomoć računala				
Razlikovanje zavisnih i nezavisnih uzoraka				
Testiranje razlika među dvama zavisnim uzorcima primjenom parametrijskog (t-test parova) ili neparametrijskog testa (Wilcoxonov) uz pomoć računala				
Računanje relativnog i atributivnog rizika, računanje odds ratia				
Računanje osjetljivosti, specifičnosti, pozitivne i negativne prediktivne vrijednosti dijagnostičkog testa				
Izrada korelacijske matrice te računanje koeficijentata korelacije (Pearsonov i Spearmanov) uz pomoć računala				
Primjena modela linearne regresije za analizu predikcije uz pomoć računala				
Primjena modela logističke regresije za analizu predikcije uz pomoć računala				
Faktorski model analize uz pomoć računala				
Diskriminacijski model analize uz pomoć računala				
Analiza preživljenja uz pomoć računala (Kaplan-Meier, Coxov regresijski model)				
Računanje standardiziranog mortaliteta				



## MEDICINSKA INFORMATIKA

### Cilj predmeta

Cilj je nastave osposobiti studenta, budućeg liječnika, za sustavni pristup organizaciji, komuniciranju i obradi podataka, informacija i znanja u medicini i zdravstvu. Upoznati ga sa suvremenim dostignućima u području informacijskih i komunikacijskih tehnologija kako bi ih mogao primjereno, odgovorno i kritički koristiti i primjenjivati. Cilj je učiniti studente svjesnima postojanja i potrebe razvijanja normi, klasifikacija i etičkih načela pri primjeni informacijske i komunikacijske tehnologije u medicini i zdravstvu. Naučiti ih prepoznati informacijske tokove u zdravstvenoj praksi te potrebu i mogućnosti evaluacije informatičkih rješenja i komunikacije sa stručnjacima informatičarima pri izgradnji i unaprjeđenju zdravstvenih informacijskih sustava. Osposobiti studente za razumijevanje važnosti informacija za odlučivanje u medicini i zdravstvu.

Cilj je nastave da studenti usvoje znanja i vještine potrebne:

- za sudjelovanje liječnika u informatizaciji zdravstva
- za provođenje evaluacije vlastita rada temeljene na podacima i informacijama koje liječnici sami prikupljaju i obrađuju
- za prikazivanje i predstavljanje rezultata stručnog i istraživačkog rada primjenom informatičke tehnologije
- za učenje (napose trajno medicinsko usavršavanje) uporabom interneta.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
Medicinskoinformatički pojmovi (entitet, atribut, vrijednost atributa, podaci, informacije, obrada podataka, šifriranje, klasifikacije)				
Razine organizacije podataka i potreba za određenom strukturom podataka u medicini i zdravstvu				
Izvori informacija u medicini/zdravstvu i informacijski tokovi i informacijski obrasci				
Fragmenti medicinskog zapisa u pojedinim segmentima zdravstvene zaštite				
Zdravstveni informacijski sustav i sustav potpore odlučivanju u medicini i zdravstvu				
Medicinskoinformatički izvori informacija i metoda				
Norma i normizacija, zaštita podataka i evaluacija zdravstvenog informacijskog sustava/aplikacije				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Organizacija medicinskog zapisa				
Izrada klasifikacije				
Realizacija elektroničkog medicinskog zapisa korištenjem sustava za upravljanje bazama podataka				
Proizvodnja informacije relevantne za određenu svrhu uz uporabu informatičkih alata (programa)				
<i>Primjena metode otkrivanje znanja iz podataka uz uporabu softverskih alata</i>				
<i>Kritičko ocjenjivanje primjerenosti medicinskoinformatičke aplikacije</i>				
Izbor relevantnih informacija za predstavljanje ustanove/odjela/ordinacije na internetu i realizacija pomoću informatičkih alata (programa)				
Pregled medicinskoinformatičkih informacija, izvora informacija i metoda na osnovi «on-line» informacija				



## OSNOVE MEDICINSKE MIKROBIOLOGIJE I PARAZITOLOGIJE

## Cilj nastave

Cilj je nastave da studenti nauče osnovne biološke značajke mikroorganizama koji uzrokuju infekcije u čovjeka i patogena svojstva tih mikroorganizama, zatim kolika je njihova raširenost i otpornost na okolinske uvjete, te koji su načini njihova prenošenja među ljudima, kolika je njihova osjetljivost na antimikrobne lijekove i koje su osnove obrane čovjeka od infekcije. Studenti će također naučiti vrste vakcina uz pojedine mikroorganizme. Posebni je cilj da studenti nauče osnovne skupine antimikrobnih lijekova sa stajališta spektra djelovanja, mehanizma djelovanja i mehanizma otpornosti mikroorganizama na antimikrobne lijekove. Na kraju nastave studenti će biti osposobljeni samostalno odrediti vrstu najčešćih mikroorganizama, prema mikroskopskom preparatu ili drugim značajkama, očitati test osjetljivosti, te odrediti način prenošenja i način obrane čovjeka od specifičnog mikroorganizma. Također, studenti će biti sposobni samostalno uzimati bris nosa i ždrijela, te nasađivati biološke materijale na mikrobiološke podloge.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>Opća bakteriologija</b>				
Povijest bakteriologije				
Mikromorfologija bakterija, bojenje po Gramu				
Posebna bojenja				
Građa bakterijske stanice				
Rast i razmnožavanje bakterija, fizikalni uvjeti rasta				
Stanični metabolizmi, produkcija energije				
Ekspresija gena u bakterijskoj stanici				
Bakterijski antigeni				
Molekularna mimikrija				
Bakterijska cjepiva				
Imunosni odgovor na bakterijske infekcije				
Čimbenici otpornosti na zarazu				
Sterilizacijski postupci				
Dezinfekcijski postupci				
Mehanizmi djelovanja antibakterijskih lijekova na bakterijsku stanicu				
Spektar djelovanja antibakterijskih lijekova				
Otpornost na antibakterijske lijekove				
<b>Antibakterijski lijekovi</b>				
Betalaktamski antibiotici				
Glikopeptidi				
Aminoglikozidi				
Tetraciklini				
Makrolidi				

Kinoloni				
Kloramfenikol				
Oksazolidinoni				
Antituberkulotici				
Ostali antibakterijski antibiotici				
Laboratorijska dijagnostika bakterijskih infekcija				
<b>Specijalna bakteriologija</b>				
Stafilokoki				
Streptokoki				
Drugi gram-pozitivni koki				
Enterokoki				
<i>Neisseria meningitidis</i> , <i>Neisseria gonorrhoeae</i>				
<i>Moraxella catarrhalis</i> , Saprofitne najserije				
<i>Enterobacteriaceae</i>				
<i>Salmonela</i> spp., <i>Shigela</i> spp., <i>Escherichia coli</i> , <i>Yersinia</i> spp				
Druge enterobakterije				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
Druge nefermentativne bakterije				
<i>Vibrio cholerae</i> , drugi vibrioni				
<i>Campylobacter</i> spp.				
<i>Helicobacter pylori</i>				
<i>Haemophilus influenzae</i>				
<i>Brucella</i> spp.				
<i>Francisella tularensis</i>				
<i>Bordetela pertussis</i>				
<i>Corynebacterium</i> spp.				
<i>Listeria monocytogenes</i>				
<i>Legionella</i> spp.				
<i>Bacillus anthracis</i>				
Anaerobne bakterije				
<i>Bacteroides fragilis</i>				
<i>Clostridium</i>				
Aktinomicete				
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>				
Mikoplazme				
Spirohete				
<i>Treponema pallidum</i>				
<i>Borellia burgdorferi</i>				
Klamidije				
Rikecije, erlihije, <i>Coxiella burnetii</i>				
Normalna flora čovjeka				

<b>VIROLOGIJA</b>				
<b>Opća virologija</b>				
Opće osobine virusa				
Biološke promjene nastale tijekom virusne infekcije u eukariotskim stanicama				
Epidemiologija virusnih bolesti				
Kemoprofilaksa i kemoterapija virusnih infekcija				
Virusna cjepiva				
Laboratorijska dijagnostika virusnih infekcija				
<b>Specijalna virologija</b>				
<b><i>Herpesviridae</i></b>				
Virus herpes simplex tip 1,2 (VHS-1, VHS-2)				
Virus varicella zoster (VZV)				
Cytomegalovirus (CMV)				
Epstein-Barrov virus (EBV)				
<b>Virusi hepatitisa</b>				
Virus hepatitisa A (VHA)				
Virus hepatitisa B (VHB)				
Virus hepatitisa C (VHC)				
Virus hepatitisa D (VHD)				
Virus hepatitisa E (VHE)				
Virus hepatitisa G (VHG)				
<b><i>Retroviridae</i></b>				
Virus ljudske imunodeficijencije tip 1 i 2 (HIV-1, HIV-2)				
<b>Prioni</b>				
<b><i>Picornaviridae</i></b>				
Poliovirus				
Coxsackievirus				
Ostali pikornavirusi				
<b><i>Coronaviridae</i></b>				
Humani koronavirusi: 229E i OC43				
Humani koronavirus SARS				
<b><i>Orthomyxoviridae</i></b>				
Influenzavirus A				
Influenzavirus B i C				
<b><i>Paramyxoviridae</i></b>				
Virus parainfluenze				
Virus ospica				
Virus mumpsa				
Respiratorni sincicijski virus				
<b><i>Rhabdoviridae</i></b>				
Virus bjesnoće				

<b><i>Togaviridae</i></b>				
	Rod <i>Alfavirus</i>			
	Rubela virus			
<b><i>Flaviviridae</i></b>				
	Rod <i>Flavivirus</i>			
	Virus zapadnog Nila			
	Virus krpeljnog meningoencefalitisa			
<b><i>Bunyaviridae</i></b>				
	Dobrava virus			
	Puumala virus			
	Virus papatači groznice			
	Ostali virusi iz grupe			
<b><i>Arenaviridae</i></b>				
	Grupa Starog svijeta (LCM, Lassa virus)			
	Američka ili Tacaribe grupa			
<b><i>Filoviridae</i></b>				
	Marburgu slični virusi			
	Eboli slični virusi			
<b><i>Reoviridae</i></b>				
	Rod <i>Orthoreovirus</i>			
	Rod <i>Rotavirus</i>			
<b><i>Adenoviridae</i></b>				
	Adenovirus			
<b><i>Parvoviridae</i></b>				
	B19 parvovirus			
<b><i>Papovaviridae</i></b>				
	Rod <i>Papillomavirus</i>			
	Rod <i>Polyomavirus</i>			
<b><i>Poxviridae</i></b>				
	Virus vakcinije			
	Virus variole			
	Virus kravljih i virus majmunskih boginja			
	Parapoxvirus			
	Molluscum contagiosum virus			
<b>PARAZITOLOGIJA</b>				
	Biološke asocijacije			
	Patogenost parazita			
	Odnos nosioca i parazita			
	Laboratorijska dijagnostika parazitarnih infekcija			

<b>Medicinska protozoologija</b>				
Rod <i>Trichomonas</i>		■		
Rod <i>Giardia</i>		■		
Rod <i>Entamoeba</i>		■		
Rod <i>Plasmodium</i>		■		
Rod <i>Toxoplasma</i>		■		
Rod <i>Cryptosporidium</i>		■		
Rod Ostali protozoi, uzročnici infekcija u čovjeka	■			
<b>Medicinska helmintologija - Platyhelminthes</b>				
Rod <i>Taenia</i>		■		
Rod <i>Echinococcus</i>		■		
Ostali plosnati crvi, uzročnici infekcija u čovjeka	■			
<b>Medicinska helmintologija - Nematoda</b>				
Rod <i>Trichinella</i>		■		
Rod <i>Trichuris</i>		■		
Rod <i>Strongyloides</i>		■		
Rod <i>Enterobius</i>		■		
Rod <i>Ascaris</i>		■		
Ostali obli crvi, uzročnici infekcija u čovjeka	■			
<b>Medicinska arahnoentomologija</b>				
Koljeno Arthropoda	■			
Red Acarina - krpelji		■		
Red Acarina - šugarci		■		
Red Anoplura - uši		■		
<b>MIKOLOGIJA</b>				
<b>Opća mikologija</b>				
Antimikotici	■			
Opća svojstva gljiva	■			
Laboratorijska dijagnostika gljivičnih infekcija		■		
<b>Specijalna mikologija</b>				
<i>Candida albicans</i>		■		
<i>Cryptococcus neoformans</i>		■		
<i>Aspergillus</i> spp.		■		
Zigomicete	■			
<i>Pneumocystis</i>		■		
Primarno patogene gljive	■			

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Aseptičko rukovanje biološkim materijalom				
Priprema preparata i bojenje preparata po Gramu				
Bojenje preparata metilenskim modrilom				
Mikroskopiranje obojenih preparata				
Očitavanje antibiograma				
Uzimanje brisa nosa i ždrijela				
Nasađivanje biološkog materijala na bakteriološke i mikološke podloge				
Izolacija i identifikacija bakterija i gljiva				
Izvođenje izravnog testa za dokaz BHS-A u brisu ždrijela				
Izvođenje izravnog testa za dokaz rotavirusa u stolici				
Identifikacija virusa u staničnoj kulturi i drugim metodama				
Molekularne metode dijagnostike mikroorganizama				
Serološke metode dijagnostike infekcija				
Mikroskopiranje analnog otiska po Grahamu				
Prepoznavanje u stolici dijelova trakavice, odraslih oblika <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Enterobius vermicularis</i>				

# FARMAKOLOGIJA

## Cilj nastave

Student treba steći znanja o općim načelima djelovanja lijekova (farmakodinamika), o sudbini lijeka u organizmu (farmakokinetika), zatim o mehanizmu djelovanja, terapijskim i štetnim učincima, načinu primjene, indikacijama i kontraindikacijama pojedinih skupina lijekova, te znanja o farmakološkim osobinama lijekova koji su ilustrativni primjer za pojedinu farmakoterapijsku skupinu. Svaki student treba steći vještinu pisanja recepata za različite oblike lijekova i vještinu korištenja kvalitetnih izvora farmakološke literature.

Popis znanja	Razina osposobljenosti			
	1	2	D	T
<b>OPĆA FARMAKOLOGIJA</b>				
<b>Opća načela farmakokinetike:</b>				
<b>Apsorpcija lijekova</b>				
Fizikalno-kemijska obilježja lijekova				
Načini transporta lijekova kroz staničnu membranu (filtracija, difuzija, aktivni prijenos, pinocitoza)				
Lipofilnost i ionizacija djelatne tvari				
Značaj farmaceutskog pripravka				
Značenje mjesta i načina primjene				
<b>Raspodjela lijekova</b>				
Volumen raspodjele				
Vežanje za proteine plazme				
Principi raspodjele po tkivima				
Prolaz lijekova kroz barijere (krv-mozak; posteljica)				
<b>Biotransformacija</b>				
Faze I i II biotransformacije				
Osnovni enzimski sustavi i tkiva uključena u biotransformaciju				
Produkti biotransformacije				
Učinak prvog prolaza kroz jetra				
Čimbenici koji mijenjaju biotransformaciju				
<b>Izlučivanje lijekova</b>				
Putovi izlučivanja (bubreg, jetra, enterohepatičko kruženje, pluća, mlijeko, ostali)				
Procesi izlučivanja (filtracija, sekrecija, aktivna i pasivna reapsorpcija)				
<b>Farmakokinetički parametri</b>				
Kinetika nultog i prvog reda				
Kinetika u jednom i dva odjeljka				
Poluvijek uklanjanja lijeka				
Koncept bubrežnog klirensa i klirensa uklanjanja lijeka				

Biodostupnost (krivulja koncentracija lijeka u plazmi – vrijeme, vršno vrijeme, vršna koncentracija, površina ispod krivulje)				
Dinamična ravnoteža koncentracije lijeka				
Višekratno peroralno doziranje lijekova				
Intravenska infuzija i intravenski bolus				
Utjecaj bolesti na farmakokinetičke procese				
<b>Opća načela i kvantitativni farmakodinamski parametri</b>				
Krivulja doza (log)-učinak				
Zauzeće receptora i učinak lijeka				
Terapijski indeks i granica sigurnosti				
Afinitet, potentnost, djelotvornost (efikasnost), unutarnja (intrinzična) aktivnost				
Tipovi agonista i antagonist				
Fizikalno-kemijske osobine lijeka i učinak				
Međustanična i unutarstanična signalizacija i djelovanje lijekova				
Osobine ionotropnih, metabotropnih, katalitičkih i unutarstaničnih receptora				
Genska terapija				
<b>Varijabilnost učinka lijekova zbog promjena receptora:</b>				
Prilagodba receptora naniže i naviše («down» i «up» regulacija)				
Tahifilaksija				
Preosjetljivost (supersenzitivnost)				
Smanjena osjetljivost (desenzitizacija)				
Sumacija, sinergizam i potencijacija				
<b>Štetni učinci lijekova</b>				
Glavni mehanizmi toksičnosti				
Toksični učinci ovisni o dozi				
Toksični učinci na glavne organske sustave				
Teratogenost, mutagenost, karcinogenost				
Učinci na procese razmnožavanja				
Reakcije preosjetljivosti (alergijske reakcije)				
Idiosinkrazija				
Klinički najznačajnija trovanja lijekovima				
<b>Istodobna primjena više lijekova</b>				
Mehanizmi međudjelovanja (farmakokinetički, farmakodinamski, kemijski, fizikalni)				
<b>Istraživanje novih lijekova</b>				
Pretklinička istraživanja				
Klinička istraživanja				





Fibrinolitici				
<b>Lijekovi s učinkom na dišni sustav</b>				
Antiastmatici i lijekovi za profilaksu astme				
Antagonisti leukotriena i inhibitori 5-lipoksigenaze				
Antitusici				
<b>Lijekovi s učinkom na bubrege</b>				
Diuretici				
<b>Lijekovi s učinkom na probavni sustav</b>				
Lijekovi za liječenje peptičkog ulkusa				
Laksativi				
Antidijaroici				
Prokinetici i antiemetici				
Crijevni protuupalni lijekovi				
Spazmolitici				
<b>Vitamini</b>				
<b>Lijekovi s učinkom na endokrine žlijezde i reproduktivni sustav</b>				
Lijekovi s učinkom na gušteraču				
Hormoni štitne žlijezde i antitireoidni lijekovi				
Lijekovi s učinkom na prednji režanj hipofize i nadbubrežnu žlijezdu				
Spolni hormoni i srodni lijekovi				
Lijekovi s učinkom na maternicu				
<b>Lijekovi s učinkom na kosti</b>				
<b>Lijekovi s učinkom na krvotvorne organe</b>				
Antianemici				
<b>Lijekovi s učinkom na središnji živčani sustav i periferni somatski živčani sustav</b>				
Antiparkinsonici i lijekovi za druge neurodegenerativne bolesti				
Opći anestetici				
Lokalni anestetici				
Anksiolitici, hipnotici i srodni lijekovi				
Antipsihotici, antidepresivi i stabilizatori raspoloženja				
Antiepileptici				
Opioidni analgetici				
Sredstva ovisnosti				
<b>Antimikrobni lijekovi</b>				
Inhibitori sinteze staničnog zida				
Inhibitori DNA giraze/topoizomeraze				

Inhibitori folne kiseline				
Inhibitori sinteze proteina				
Lijekovi protiv anaerobnih mikroorganizama				
Lijekovi za liječenje tuberkuloze				
Antivirusni lijekovi				
Antimikotici				
Lijekovi za liječenje parazitoza				
<b>Lijekovi za liječenje neoplazmi</b>				
Alkilirajući i srodni lijekovi				
Antimetaboliti				
Citotoksični antibiotici				
Biljni alkaloidi i podofilinske derivati				
Hormoni i srodni lijekovi				

Popis vještina	Razina osposobljenosti			
	1	2	3	4
Pisanje recepata za različite oblike lijekova				
Korištenje dostupnih i valjanih informacija o lijekovima				

