

OPĆE INFORMACIJE		
Naziv predmeta	Medicinska biokemija	
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Ljubica Glavaš-Obrovac	
Suradnici	Doc. dr. sc. Goran Čurić Doc. dr. sc. Teuta Opačak-Bernardi Doc. dr. sc. Stana Tokić Doc. dr. sc. Barbara Viljeić	
Studijski program	Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicina na njemačkom jeziku	
Status predmeta	Obvezni	
Godina, semestar	Prva, 2. semestar	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+S+V)	115 (40+35+40)
OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Studenti će naučiti o biokemijskim mehanizmima i njihovoj regulaciji u ljudskom tijelu koji čine osnovu za razumijevanje životnih procesa zdravog i bolesnog stanja organizma. Cilj predmeta je studentima prenijeti znanje iz biokemijskih procesa koji omogućavaju živim organizmima normalan rad, održavanje optimalne koncentracije sastojaka u stanicama i tjelesnim tekućinama te procesa koji uključeni u rast i razmnožavanje.		
Uvjeti za upis predmeta		
-		
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi		
1.1., 2.1., 2.2., 2.3., 3.4., 3.5., 4.2.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Obrazložiti načela biokemijskih i energetske promjene u organizmu čovjeka. 2. Integrirati znanja o biokemijskim reakcijama u metabolizmu i metaboličkim promjenama na razini stanice, tkiva i cijelog organizma. 3. Procijeniti mehanizme regulacije metabolizma ugljikohidrata, lipida, proteina, informacijskih i signalnih molekula. 4. Kritički procijeniti metaboličku pozadinu poremećaja uzrokovanih pogreškama u strukturi molekula, biokemijskim reakcijama ili biokemijskim procesima. 5. Prosuditi primjenu biokemijskih metoda biokemiji i različitih biokemijskih laboratorijskih pretraga u dijagnostici i liječenju bolesti. 6. Odabrati informatičke alate i baze podataka u svrhu rješavanja problemskih zadataka iz metabolizma i poremećaja u metabolizmu. 7. Samostalno provesti kvalitativne i kvantitativne metode biokemijske analize za dokazivanje patološki ili normalno prisutnih sastojaka u biološkim tekućinama ili jednostavnim otopinama. 8. Primijeniti znanje u interpretaciji dobivenih rezultata.		

Sadržaj predmeta

Uvod u biokemiju: Značenje biokemije u dijagnostici i liječenju različitih bolesti;

Enzimi: Svojstva enzima. Gibbsova slobodna energija aktivacije. Aktivno mjesto enzima. Specifičnost vezanja supstrata. Afinitetno i katalitičko mjesto. Podjela enzima prema specifičnosti za tip reakcije. Podjela i metabolička uloga. Uloga proteina i enzima seruma u dijagnostici bolesti., *Kofaktori i koenzimi*. Građa koenzima. Prostetičke skupine i kofaktori. Općenito o intermedijarnom metabolizmu.; Općenito o regulaciji metaboličkih putova; Oksidacijski procesi u stanici povezani sa dobivanjem energije.

Kinetika i regulacija enzimskih reakcija. Mehanizam enzimске katalize. Kinetika enzimskih reakcija. Michaelis-Mentenin model. Načini izražavanja enzimске aktivnosti. Alosterički enzimi. Regulacija katalitičke aktivnosti enzima. *Respiracijski lanac i oksidacijska fosforilacija*. Mitohondrij – građa membrana, enzimski sustavi. Metabolički putevi aktivni u mitohondriju. Uloga mitohondrijskog respiracijskog lanca u pretvorbi energije iz hrane. Redoks potencijal i promjena slobodne energije. Četiri kompleksa respiracijskog lanca: 3 protonske crpke i sukcinat-Q reduktaza. Respiracijski lanac elektrona. Nepotpuna redukcija i stvaranje toksičnih derivata molekularnoga kisika. Biosinteza ATP - gradijent protona. ATP-sintaza (kompleks V). Hormonalno regulirani protonski kanal omogućava kontrolirano oslobađanje topline. Malat aspartatni *shuttle*. *Ugljikohidrati*: Probava ugljikohidrata; Razgradnja i biosinteza ugljikohidrata; Regulacija metabolizma ugljikohidrata; Bolesti povezane s greškama u metabolizmu ugljikohidrata. *Lipidi*: Probava lipida. Stanična razgradnja i biosinteza jednostavnih i složenih lipida. Metabolizam kolesterola i žučnih kiselina. Metabolizam lipoproteina. Metabolizam eikosanoida. Regulacija metabolizma lipida. Bolesti povezane s greškama u metabolizmu lipida. *Aminokiseline*: Probava proteina. Unutarstanična razgradnja proteina. Razgradnja aminokiselina. Biosinteza neesencijalnih aminokiselina. Regulacija brzine metabolizma aminokiselina. Bolesti povezane s greškama u metabolizmu aminokiselina. Aminokiseline kao izvor tvari u biosintezi. Konverzija aminokiselina u specijalizirane produkte; Porfirini i žučne boje. Aminokiseline kao preteče mnogih biomolekula. Sinteza NO. Glutathion. Peptidni hormoni. Biosinteza porfirina. Poremećaj u biosintezi porfirina – porfirije. Razgradnja hema. Ciklus uree.

Nukleotidi: Biosinteza i razgradnja nukleotida. Regulacija metabolizma nukleotida. Bolesti povezane s greškama u metabolizmu nukleotida. *Nukleinske kiseline*: Struktura i osobine DNA. Replikacija i popravak DNA. Biosinteza RNA. Posttranskripcijske modifikacije. Regulacija biosinteze RNA. Razgradnja nukleinskih kiselina. Genetski kod. Genske bolesti. *Proteini*: Biosinteza proteina. Posttranslacijske modifikacije. Regulacija brzine biosinteze proteina. Biosinteza pojedinih (izabranih) proteina. Bolesti povezane s greškama u sintezi i regulaciji sinteze proteina. *Osnove genetičkog inženjerstva*. Tehnologija rekombinantne DNA. Primjena tehnologije rekombinantne DNA u medicini. *Hormoni i medijatori*: Međustanični komunikacijski mehanizmi. Koncept ciljne stanice. Čimbenici koji određuju odgovor ciljne stanice na hormon. Središnja uloga hormonskih receptora. Specifičnost i selektivnost hormonskih receptora. Usporedba receptora i proteinskih nosača. Klasifikacija (razvrstavanje) hormona. Podjela hormona prema mehanizmu djelovanja. Kemijska raznolikost hormona. Sinteza i izlučivanje steroidnih i peptidnih hormona.. Razgradnja hormona. Mehanizmi djelovanja hormona. Stanično signaliziranje. Uloga hormona u regulaciji metaboličkih procesa. Uloga hormona u održavanju homeostaze. *Molekularni motori*: Kretanje unutar stanice. Struktura miozina, kinezina i dineina. Polimerizacija aktina. Kontrakcija mišića – kretanje miozina duž aktinskih vlakana. Mehanizam kretanja kinezina i dineina po mikrotubulima. Uloga mikrotubula u stanici. Struktura flagelina. Komponente flagelnog motora. Kemotaksa i signalni putevi koji zaustavljaju flagelarni motor. *Metabolizam ksenobiotika*: Farmakokinetička dostupnost. Ulazak ksenobiotika u organizam. Citokromi P450 (građa, podjela, specifičnost za supstrat). Metabolizam ksenobiotika uz CYP (citokrom P450). Monoksigenacija supstrata. Metabolizam organoklornih ugljikovodika, aromatskih spojeva, etanola. Toksični učinci ksenobiotika. Aktivnost enzim akoji sudjeluju u metabolizmu ksenobiotika. Neke važne reakcije lijekova

koje su posljedica mutiranih ili polimorfnih oblika enzima ili proteina. Farmakogenomika. *Prehrana, probava i apsorpcija*. Mikronutritijenti i makronutritijenti. *Izvanstanični prostor*. Građa izvanstaničnog prostora. Molekule izvanstaničnog matriksa. Klase makromolekula: Kolageni, Elastična vlakna, Proteoglikani, Hialuronska kiselina, Adhezijski glikoproteini. Kolagen – građa molekule, tipovi, izgradnja. Greške u biosintezi kolagena i njegovim modifikacijama. Elastična vlakna – tipovi, građa, izgradnja. Poremećaji u izgradnji i razgradnji. *Regulacija metaboličkih puteva i međusobni odnosi u intermedijarnom metabolizmu*. Biosintetski i razgradni metabolički putevi. Tkivna specifičnost energetskog metabolizma. Regulacija metaboličkih puteva. Metabolički odnosi među tkivima u dobro uhranjenom organizmu, nakon obroka i u stanju gladovanja.

Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
	☒ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo

Obveze studenata

Prisustvovanje predavanjima, seminarima i vježbama. Vježbe: polaganje ulaznih kolokvija, vođenje radnog dnevnika, pisanje referata, polaganje završnog kolokvija. Seminari: polaganje testa iz stehiometrije. Dio seminara provodi se u obliku usmjerene rasprave, stoga se studenti trebaju unaprijed pripremiti za seminar. Polaganje parcijalnog i završnog pisanog ispita, te usmenog ispita.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	x	Aktivnost u nastavi	x	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	x
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit	x	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	x
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

--

Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenta	Metode procjenjivana	Ocjenski bodovi	
					Min.	Max.
Pohađanje nastave	0,5	1-8	Prisutnost na nastavi,	Evidencija	1	2
Seminar	1,5	1-6	Seminarski rad	Prezentacija	11	18
Vježbe	1	7-8	Ulazni kolokvij, Izrada vježbi, pisanje dnevnika s vježbi	Dnevnik, ulazni kolokvij	12	20
Provjera znanja (djelomični testovi)	2	1-8	Učenje za djelomične testove	2 djelomična testa	8	30
Završni ispit	3	1-8	Učenje za završni ispit	Pismeni ispit	18	30
Ukupno	8				50	100

Vrednovanje pisanog dijela završnog ispita:

Broj točno riješenih zadataka	Ocjenski bodovi
36	18
37-38	19
39-40	20
41-42	21
43-44	22
45-46	23
47-48	24
49-50	25
51-52	26
53-54	27
55-56	28
57-58	29
59-60	30

Oblikovanje završne ocjene

Ocjenskim bodovima ostvarenim tijekom nastave pridružuju se bodovi ostvareni na završnom ispitu. Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća i uspoređuje se s brojčanim sustavom na sljedeći način: : A – izvrstan (5): 90-100 ocjenskih bodova ; B – vrlo dobar (4): 80-89,99 ocjenskih bodova; C – dobar (3): 65-79,99 ocjenskih bodova; D – dovoljan (2): 50-64,99 ocjenskih bodova.

Obvezatna literatura

1. Florian Horn: Biochemie des Menschen: Das Lehrbuch für das Medizinstudium. 8., überarbeitete und erweiterte Auflage, Thieme, 2021
2. Glavas-Obrovac Lj. et al. Medizinische Biochemie. Handbuch für Seminare und Übungen, Medizinische Fakultät Osijek, 2022

Dopunska literatura

1. Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Gregory J. Gatto jr. Lubert Stryer Biochemie, 8. Auflage, Springer Verlag, 2018

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka
--------	-----------------

Florian Horn: Biochemie des Menschen: Das Lehrbuch für das Medizinstudium. 8., überarbeitete und erweiterte Auflage, Thieme, 2021	10/50
Glavas-Obrovac Lj. et al. Medizinische Biochemie. Handbuch für Seminare und Übungen, Medizinische Fakultät Osijek, 2022.	50/46
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija	
Anonimna, kvantitativna, standardizirana studentska anketa o kvaliteti organizacije i održavanja nastave, sadržaju predmeta i radu nastavnika koju provodi Ured za kvalitetu Medicinskog fakulteta Osijek i Jedinstvena sveučilišna anketa koju provodi Centar za kvalitetu Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku.	