BIOKEMIJA	
Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Barbara Viljetić
Suradnici	Doc. dr. sc. Teuta Opačak-Bernardi Izv. prof. dr. sc. Stana Tokić Doc. dr. sc. Marijana Leventić
Studij	Sveučilišni prijediplomski studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika
Status predmeta	Obvezni
Godina studija, semestar	1. godina, 2. semestar
Bodovna vrijednost (ECTS)	**5,0 ECTS**
Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja: 30; Seminari: 15; Laboratorijske vježbe: 15
Očekivani broj studenata na predmetu	35

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je studentima prenijeti znanje iz biokemijskih procesa i njihovoj regulaciji 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 i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet

Odslušani predmeti: Biologija, Fizika i biofizika, Opća i anorganska kemija.

Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.5, 2.7

Očekivani ishodi učenja na razini predmeta

1. Obrazložiti načela biokemijskih i energetskih promjena kao i mehanizme regulacije metabolizma ugljikohidrata, lipida, proteina, informacijskih makromolekula i signalnih molekula
2. Integrirati metaboličke promjene na razini stanice, tkiva i cijelog organizma
3. Povezati strukturu i ulogu bioloških membrana i izvanstaničnog matriksa
4. Integrirati tijek i povezanost metaboličkih reakcija u različitim tkivima, naglasiti sličnosti i razlike, navesti signalne molekule uključene u (među)staničnu signalizaciju i na svim razinama
5. Utvrditi osobitosti metaboličkih procesa u skeletnom mišiću, masnom tkivu, jetri i mozgu
6. Obrazložiti biokemijsku pozadinu poremećaja uzrokovanih pogreškama u strukturi molekula, biokemijskim reakcijama ili biokemijskim procesima
7. Tumačiti dijagnostičku važnost enzima i proteina seruma. Samostalno izvesti kvalitativne metode kemijske analize za dokazivanje patološki ili normalno prisutnih sastojaka u biološkim tekućinama ili jednostavnim otopinama
8. Samostalno izvesti kvantitativne metode kemijske analize za određivanje pokazatelja lipidnog statusa, glikemijskog indeksa, aktivnosti enzima te neproteinskih dušikovih spojeva u biološkim tekućinama ili jednostavnim otopinama
9. Samostalno procijeniti laboratorijske uređaje i tehnike
10. Izračunati i prikazati rezultate kvantitativne analize te primijeniti teorijsko znanje u interpretaciji dobivenih rezultata

Sadržaj predmeta

Predavanja: Uvod u biokemiju. *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. Općenito o intermedijarnom

metabolizmu.Općenito o regulaciji metaboličkih putova. Oksidacijski procesi u stanici povezani sa dobivanjem energije. *Kinetika i regulacija enzimskih reakcija*: Mehanizam enzimske katalize. Kinetika enzimskih reakcija. Michaelis-Mentenin model. Načini izražavanja enzimske aktivnosti. Alosterički enzimi. Regulacija katalitičke aktivnosti enzima. *Respiracijski lanac i oksidacijska fosforilacija*. 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. Malat aspartatni *shuttle*. *Ugljikohidrati*: Probava ugljikohidrata; Razgradnja i biosinteza ugljikohidrata; Reglacija metabolizma ugljikohidrata. *Lipidi:* Probava lipida. Stanična razgradnja i biosinteza jednostavnih i složenih lipida. Metabolizam kolesterola i žučnih kiselina. Metabolizam lipoproteina. Metabolizam eikosanoida. Regulacija metabolizma lipida. *Aminokiseline*: Probava proteina. Unutarstanična razgradnja proteina. Razgradnja aminokiselina. Biosinteza neesencijalnih aminokiselina. Regulacija brzine metabolizma aminokiselina. Aminokiseline kao izvor tvari u biosintezi. Konverzija aminokiselina u specijalizirane produkte; Porfirini i žučne boje. Aminokiseline kao preteče mnogih biomolekula. Sinteza NO. Glutation. Peptidni hormoni. Biosinteza porfirina. Razgradnja hema. Ciklus uree. *Nukleotid*i: Biosinteza i razgradnja nukleotida. Regulacija metabolizma nukleotida. Stanično signaliziranje. *Prehrana, probava i apsorpcija*. Mikronutritijenti i makronutritijenti. *Regulacija metaboličkih puteva i međusobni odnosi u intermedijarnom metabolizmu*: Biosintetski i razgradni metabolički putovi. Tkivna specifičnost energetskog metabolizma. Regulacija metaboličkih putova. Metabolički odnosi među tkivima u dobro uhranjenom organizmu, nakon obroka i u stanju gladovanja.

Seminari: Osnovne biomolekule, njihove strukture, sinteza, izvori u organizmu, interakcijae s drugim biomolekulama i važnošću biomolekula za normalno odvijanje metaboličkih puteva što je preduvjet za zdravlje organizma. Student rješavanjem problemskih zadataka vezanih uz pojedinu temu nastavnog programa razvija sposobnost kritičkog razmišljanja i pristupanja problemu. Nadalje, razvijaju se govorne i pisane komunikacijske vještine prilikom iznošenja rješenja zadanog problema.

Laboratorijske vježbe: Određivanje proteina. Dokazivanje aktivnosti enzima, ugljikohidrata, lipida i razgradnih produkata metabolizma.

Vrste izvođenja nastave

Predavanja; seminari, laboratorijske vježbe

Obaveze studenata

Pohađanje svih oblika nastave je obavezno, a student mora pristupiti svim provjerama znanja. Student može opravdano izostati s 30% predavanja. Vježbe: polaganje ulaznih kolokvija, vođenje radnog dnevnika, pisanje referata, polaganje završnog kolokvija. Dio seminara provodi se u obliku usmjerene rasprave, stoga se studenti trebaju unaprijed pripremiti za seminar. Polaganje parcijalnog i završnog pisanog ispita, te završnog usmenog ispita.

Praćenje rada studenata *(Povezivanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja)*

Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenta	Metode procjenjivanja	Ocjenski bodovi	
					Min.	Max.
Pohađanje nastave	0,1	1-10	Prisutnost na nastavi,	Evidencija	1	3
Seminar	0,9	1-7	Seminarski rad	Prezentacija	4	12
Vježbe	1	8-10	Ulazni kolokvij, Izrada vježbi, pisanje dnevnika s vježbi	Dnevnik, ulazni kolokvij	6	15
Provjera znanja (djelomični testovi)	1	1-10	Učenje za djelomčne testove	2 djelomična testa	12	30
Završni ispit	2	1-10	Učenje za završni ispit	Pismeni ispit Usmeni ispit	12 12	20 20
Ukupno	**5**				**50**	**100**

Vrednovanje pisanog dijela završnog ispita

Postotak točno riješenih zadataka (%)	*Ocjenski bodovi*
60,00-64,99	12
65,00-69,99	13
70,00-74,99	14
75,00-79,99	15
80,00-84,99	16
85,00-89,99	17
90,00-94,99	18
95-100	20

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.

Obavezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost preko ostalih medija
R.K. Murray, D.A. Bender, K.M. Botham, P.J. Kennelly, V. W. Rodwell, P.A. Weil. Harperova ilustrirana biokemija, 28 izdanje Medicinska naklada 2010.	16	
Glavaš-Obrovac Lj. i sur. Priručnik za seminare i vježbe iz Medicinske kemije i biokemije 2, Medicinski fakultet Osijek, 2021.	15	

Dopunska literatura

J.M. Berg, J.L. Thymoczko, L. Stryer: Biokemija, 1. Izdanje (hrvatsko), Školska knjiga, 2013.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija

Anonimna, kvantitativna, standardizirana studentska anketa o predmetu i radu nastavnika koju provode Uredi za kvalitetu Medicinskog fakulteta Osijek
Napomena
E-učenje ne ulazi u norma sate predmeta, ali se koristi u nastavi i sadrži poveznice na različite stranice, video i audio materijale dostupne na mrežnim stranicama.