

MEDICINSKA KEMIJA I BIOKEMIJA 1	
OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Ljubica Glavaš-Obrovac
Suradnici	Doc. dr. sc. Marijana Leventić Doc. dr. sc. Katarina Mišković Špoljarić Doc. dr. sc. Teuta Opačak-Bernardi Doc. dr. sc. Barbara Viljetić
Studij	Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicine
Status predmeta	Obvezni
Godina studija, semestar	1. godina, 1. semestar
Bodovna vrijednost (ECTS)	8
Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja (30); Seminari (30); Vježbe (30)
Očekivani broj studenata na predmetu	70
OPIS PREDMETA	
Ciljevi predmeta	
Stjecanje znanja i vještina povezanih s građom organskih i anorganskih kemijskih spojeva, koji su sastavni dijelovi ili su osnova za sintezu sastavnih dijelova žive stanice, kemijskim i energetskim promjenama tijekom njihovih pretvorbi, elektrokemijskim procesima, kinetikom kemijskih reakcija i njenom primjenom na biološke sustave te termodinamičkim odnosima bitnim za razumijevanje metabolizma u fiziološkim i patofiziološkim uvjetima. Također i stjecanje znanja povezanih s razumijevanjem odnosa strukture i reaktivnosti koji se očituje u biološkim reakcijama i učincima lijekova na biološke reakcije.	
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	
-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	
1.1., 2.1., 3.4., 3.5.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (5-10 ishoda)	
Nakon odslušanij predavanja, odrađenih seminara i vježbi, samostalnog učenja i položenog ispita studenti će: 1. Prosuditi principe stvaranja kemijskih veza i principe kemijskih zakona u stvaranju organskih i anorganskih kemijskih spojeva 2. Usporediti otopine, vrste otopina, elektrolite, kiseline i baze. 3. Predvidjeti utjecaj kemijskih zakona i fizikalnih čimbenika na kemijsku kinetiku, red kemijske reakcije i ravnotežu kemijske reakcije. 4. Zaključiti o termodinamičkim veličinama, bioenergetici i načinima snabdjevanja bioloških sustava energijom 5. Obrazložiti biološke oksidacije i njihov značaj za normalno funkcioniranje organizma. 6. Procijeniti kemijska svojstva, strukturne osobine i karakteristične kemijske reakcije jednostavnih i složenih biološki značajnih organskih spojeva. 7. Obrazložiti enzimске reakcije i i čimbenike koji utječu na enzimsku katalizu. 8. Primijeniti teorijska stečena znanja na rješavanje računskih kemijskih zadataka, kao i problema kroz laboratorijske vježbe. 9. Samostalno provesti kvantitativnu i kvalitativnu kemijsku analizu primjenom standardnih kemijskih metoda (vaganje, pipetiranje, titracija, mjerenje pH, centrifugiranje, polarimterija,	

spektrofotometrija, razdvajanje tvari kromatografskim metodama).
Sadržaj predmeta
Predavanja <i>Otopine.</i> Struktura i svojstva vode. Koligativna svojstva vodenih otopina. Otopine elektrolita. pH i puferi. Mehanizam djelovanja pufera. Biološki puferi. Koloidne otopine. Makromolekulski koloidi. Donnanova ravnoteža. <i>Osnove bioanorganske kemije.</i> Biološka uloga esencijalnih metala. Toksični metali. Biološki značajni anorganski spojevi. Kompleksni spojevi. Metalni kompleksi (kelati). Biološki kelati. Primjena kelatora u medicini. <i>Kemijska kinetika.</i> Brzina kemijskih reakcija i čimbenici koji utječu na brzinu. Kataliza. Teorija sudara. Teorija prijelaznog stanja. Red i molekularnost reakcije. Fotokemijske reakcije. Apsorpcija svjetlosti u otopini. Lambert –Beerov zakon. Kemiluminiscencija. Primjena kemiluminiscencije u medicini. <i>Termodinamika.</i> Temeljni pojmovi. Princip održanja energije (I. stavak termodinamike). Termodinamičke veličine– funkcije stanja sustava. II. stavak termodinamike. Slobodna (Gibbsova) energija i smjer kemijskih reakcija. Bioenergetika. Snabđevanje bioloških sustava energijom. Energijom bogati spojevi (ATP). Energetska vrijednost kemijske veze. <i>Bioenergetika.</i> Snabđevanje bioloških sustava energijom. Energijom bogati spojevi (ATP) Energetska vrijednost kemijske veze. <i>Biološke oksidacije.</i> Biološki redoks sustavi. Standardni redoks potencijal bioloških sustava. Gibbsova energija redoks sustava. <i>Kemijska ravnoteža.</i> Zakon o djelovanju masa. Konstanta ravnoteže. Kinetički i termodinamički uvjet ravnoteže. Utjecaj vanjskih čimbenika na ravnotežu. La Chatelierov princip. Zakon razrjeđenja. Ravnoteža u homogenom i heterogenom sustavu. <i>Elektrokemijski procesi.</i> Galvanski članak i reakcije na elektrodama. Standardni potencijal. EMS članka. Nernstova jednadžba. Biološki redoks sustavi. Standardni redoks potencijal bioloških sustava. <i>Kemija organskih spojeva.</i> Podjela organskih spojeva. Tipovi reakcija u kemiji organskih spojeva. Izomeri i izomerije. Organski spojevi koji sadrže kisik: alkoholi i fenoli, eteri, aldehidi i ketoni, karboksilne kiseline i njihovi derivati. Kemijska svojstva i karakteristične reakcije. Biološki značajni predstavnici. Organski spojevi s dušikom i sumporom: kemijska svojstva i karakteristične reakcije. Biološki značajni predstavnici. Heterociklički spojevi. Biološki značajni derivati. <i>Aminokiseline.</i> Proteinogene aminokiseline. <i>Peptidi:</i> princip izgradnje i određivanje sekvencije. Fiziološki aktivni peptidi. Proteini: Strukturne razine u arhitekturi proteina. Hemoglobin i mioglobin: struktura i uloga. <i>Enzimi:</i> podjela i metabolička uloga. Kinetika enzimskih reakcija i regulacija aktivnosti. Koenzimi: podjela, građa i uloga u biokatalizi. <i>Respiracijski lanac i sinteza ATP.</i> 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. Seminari Biogeni elementi. Kiseline, baze i jednostavne soli. Stehiometrija. Puferske otopine. Fotokemijske reakcije. Ravnoteža u otopinama. Izomerije. Karakteristične reakcije, alkohola, aldehida i ketone. Jednostavni i složeni ugljikohidrati. Aminokiseline, pepetidi i protein. Enzimi i enzimske reakcije. Vježbe

Primjenom osnovnih laboratorijskih tehnika i metoda rada u laboratoriju (vaganje, pipetiranje, titracija, mjerenje pH, centrifugiranje, polarimetrija, spektrofotometrija, razdvajanje tvari kromatografskim metodama) rješavaju se konkretni problemi u kemijskoj analizi i interpretaciji dobivenih rezultata.

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 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	0,5	1-9	Prisutnost na nastavi,	Evidencija	1	4
Seminar	1,5	1-8	Seminarski rad	Prezentacija	7	14
Vježbe	1	8-9	Ulazni kolokvij, Izrada vježbi, pisanje dnevnika s vježbi	Dnevnik, ulazni kolokvij	6	12
Provjera znanja (djelomični testovi)	2	1-9	Učenje za djelomične testove	2 djelomična testa	12	30
Završni ispit	3	1-9	Učenje za završni ispit	Pismeni ispit Usmeni ispit	12 12	20 20
Ukupno	8				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.

2

Obavezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost preko ostalih medija
1. 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 2011.	21	-
2. John McMurry. Osnove organske kemije, hrvatsko izdanje, Urednice: Č. Milin i G. Čanadi Jurešić, Zrinski, Čakovec 2014.	13	-
3. Glavaš-Obrovac Lj. i sur. Priručnik za seminare i vježbe iz Medicinske kemije i biokemije 1, Medicinski fakultet Osijek, 2022.	80	-

Dopunska literatura

1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. R. Chang, General chemistry, The essential concepts, McGraw Hill, 2006.

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 i/ili Prehrambeno-tehnološkog 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.