

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

ANDIJON DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI

BIOLOGIK KIMYO KAFEDRASI



**“BIOLOGIK KIMYO”
MODULIDAN ISHCHI O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 900000– Sog‘liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot
Ta’lim sohasi: 910000 - Sog‘liqni saqlash
Ta’lim yo‘nalishlari: 60910100 – Stomatologiya

ANDIJON-2025

Fan/modul kodi BK4/4	O'quv yili 2025-2026	Semestr 4	Kreditlar 4	
Fan/modul turi majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 3-4	
1	Fanning nomi	Auditoriya mashulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim soati (soat)	Jami yuklama (soat)
	Biologik kimyo	60	60	120
2	<p>I. Fanning mazmuni.</p> <p>Fanning o'qitishdan maqsadi: biokimyoning hozirgi kun yutuqlari asosida talabalarda materialistik dunyoqarash, dinamik, funktsional va molekulyar biokimyo asoslari bo'yicha bilimlarga ega bo'lgan, organizmda kechayotgan metabolik jarayonlar, ularning asoslari, qonuniyatlarini o'zlashtirib, me'yoriy biokimyoviy ko'rsatkichlarni bilgan, ularni aniqlay oladigan, bo'lajak umum amaliyot shifokori uchun juda zarur odam fiziologik vazifalarining molekulyar asoslari, kasalliklar patogenezining molekulyar mexanizmlari, kasalliklarining oldini olish va davolashning biokimyoviy asoslari, kasalliklarni tashxislash va davolash samaradorligini nazorat qilishga tushinib yeta oladigan, olingan nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llay oladigan mutahassislarni tayyorlash.</p> <p>Fanning vazifalari:</p> <ul style="list-style-type: none"> - amaliy shifokor faoliyatiga yo'naltirilgan mutaxassis tayyorlash davrida organizmda past va yuqori molekulali birikmalarning turli xil dinamik o'zgarishlari haqida tushuncha berish; - sog'lom turmush tarzini targ'ibot qilish; - klinik-tashxis laboratoriyalarda keng o'tkaziladigan laborator tekshiruv natijalarini to'g'ri tahlil etish ko'nikmalarga ega bo'lishini ta'minlash; - bo'lajak mutaxassis-shifokorga organizm fiziologik vazifalarining molekulyar asoslari, kasalliklar patogenezining molekulyar mexanizmlari (molekulyar va irsiy patologiya), kasalliklarining oldini olish va davolashning biokimyoviy asoslari, kasalliklarni tashxis qilish va davolash samaradorligini nazorat qilishni o'rgatish. <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>3-semestr:</p> <p>1-mavzu. Moddalar almashinuviga kirish. Biologik membranalar. Biologik</p>			

oksidlanish. Katabolizmning umumiy yo'llari. Uglevodlar almashinuvi.

Ovqat hazmlanishining asosiy printsiplari. Ovqatning almashinadigan va almashirib bo'lmaydigan komponentlari. Oziq moddalarining hazmlanishi va so'rilishi. Asosiy oziq moddalari funktsiyalari. Modda almashinuvini o'rganish usullari. Metabolizm, metabolik yo'llar haqida tushuncha, metabolizm xaritasi. Katabolizm va anabolizm. Membranalarning umumiy xususiyatlari: ko'ndalang assimmetriya, suyuqlik holati va moddalarning membranadan o'tkazilishi. Membranalar orqali moddalarning tashilishi. Membranalarning biologik vazifalari. Membrana retseptorlari. Membrana orqali signallarning o'tkazilishi. Tirik hujayradagi endergonik va ekzergonik reaksiyalar. Makroergik moddalar. Elektron tashish zanjiri komponentlari. Terminal oksidlanish: ubixinon, sitoxromlar. Sitoxromoksidaza. Nafas olish zanjiri komplekslari, faoliyati, o'ziga xosligi. Mitoxondriya membranasining substratlari.

ADPni fosforlanishi, substratli va oksidlanishli fosforlanish. Oksidlanishli fosforlanish mexanizmi, 5-kompleksning tuzilishi, ATPni tanlab o'tkazilishi. Nafas olish zanjiri ingibitorlari. Katabolizmning umumiy yo'llari. Piruvatning oksidlanishli dekarboksillanishi. Limon kislotasi sikli (Krebs sikli). Limon kislotasi siklining energetik qiymati. Krebs sikli vazifalari. Katabolizmning umumiy yo'llarini nafas olish zanjiri bilan bog'liqligi. Gipoenergetik holatlar.

Ovqatning asosiy uglevodlari. Uglevodlarning hazmlanishi va so'rilishi, bijg'ish, sutni ko'taraolmaslik. So'rilgan uglevodlarning organizmdagi taqdiri. Glikogen sintezi va parchalanishi, uning fiziologik ahamiyati, glyukokinaza va geksokinazalar ta'siri. Glyukoza katabolizmi. Glyukozaning aerob parchalanishi va uning fiziologik ahamiyati. Glyukozaning anaerob parchalanishi (glikoliz). Glyukozaning aerob va anaerob parchalanishi va glyukoneogenez boshqarilishining allosterik mexanizmlari. Glyukoza parchalanishining apotomik yo'li. Qonda glyukoza gomeostazini boshqarilishi.

2- mavzu. Lipidlar almashinuvi biokimyosi. Xolesterin va murakkab lipidlar almashinuvi.

Odam to'qimasi asosiy lipidlarining tuzilishi va tasnifi. Odam organizmi uchun xos bo'lgan yog' kislotalari va ularning ahamiyati. Zahira va protoplazmatik lipidlar. Yog'larni hazmlanishi. Odam organizmi uchun yog'lar resintezining ahamiyati. Xilomikronlarning hosil bo'lishi va lipidlar transporti. Lipoproteinlipazaning ahamiyati. Yog' to'qimasida yog'larning to'planishi va sarflanishi; sarflanishning adrenalin yordamida boshqarilishi: lipaza faollanishining shalola mexanizmi. Yog' kislotalari almashinuvi. Yog' kislotalari katabolizmining fiziologik ahamiyati. Yog' kislotalari biosintezi. Palmitatsintetaza kompleksi.

Xolesterin biosintezi, metabolizmi va uni boshqarilishi. Xolesterintashilishi. Murakkab lipidlar almashinuvi: fosfolipidlar va glikolipidlar sintezi va parchalanishi. Lipidlar almashinuvi buzilishlarining biokimyoviy asoslari: semirish, metabolik sindrom, ateroskleroz, o't tosh kasalligi, sfingolipidozlar.

3-mavzu. Oqsillar hazmlanishi, aminokislotalar almashinuvining umumiy yo'llari. Aminokislotalar almashinuvining hususiy yo'llari, ammiakni zarasizlantirish yo'llari.

Organizmdagi oqsillarning dinamik holati. Azot balansi. Ovqat tarkibidagi oqsil me'yori. Oqsillarning biologik qiymati. Oqsil zahiralari. Oqsillarning hazmlanishi. Proteinazalarning substrat spetsifikligi. Aminokislotalarning so'rilishi. Hazmlanishni boshqarishning biokimyoviy mexanizmlari: oshqozon-ichak yo'li mahalliy gormonlari. Oshqozon ichak yo'llari kasalliklarining biokimyoviy asoslari. Parenteral ovqatlanish. Aminokislotalar almashinuvining umumiy yo'llari. Transaminlanish: aminotransferazalar, B₆ vitaminining kofermentlik vazifasi. Dezaminlanish. Aminokislotalarning dekarboksillanishi. Biogen aminlar: gistamin, serotonin, aminomoy kislota, kateholaminlarni hosil bo'lishi va funktsiyalari.

Azot almashinuvining oxirgi mahsulotlari: ammoniy tuzlari va siydikchil. Siydikchil sintezi, ornitin siklini limon kislota sikli bilan o'zaro bog'liqligi. Qonda va peshobda azot qoldiqlari, me'yoriy ko'rsatkichlari. Giperammoniyemiyalar. Alohida aminokislotalar almashinuvi. Aminokislotalar almashinuvining buzilishlari.

4-mavzu. Nukleotidlar almashinuvi.

Purin nukleotidlarining parchalanishi. Purin nukleotidlari sintezi, purin yadrosi atomlarining manbalari; biosintezning boshlang'ich bosqichlari (riboza-5-fosfatdan 5-fosforibozilamingacha). Inozin kislota - adenil va guanil kislotalarning o'tmishdoshi sifatida. Pirimidin nukleotidlarining parchalanishi va biosintezi. Uridil kislota biosintezi. Sitidil nukleotidlar sintezi. Dezoksiribonukleotidlar biosintezi. Timidil nukleotidlar sintezi. Purin va pirimidin nukleotidlari biosintezining koordinatsiyasi va buzilishlari (giperurikemiya, oratatsiduriya).

5-mavzu. Qon va limfa-retikulyar tizimi biokimyosi.

Qonning asosiy funktsiyalari va kimyoviy tarkibi. Qon plazmasi oqsillari. Qon fermentlari. Kinin sistemasi. "O'tkir faza" oqsillari. Albuminni tana suvining taqsimlanishidagi roli, shishlar kelib chiqish mexanizmi. Fagotsitlovchi hujayralarda metabolizmning o'ziga xos xususiyatlari.

Eritrotsitlarning rivojlanishi, tuzilishi va kimyoviy tarkibining o'ziga xos tomonlari, unda moddalar metabolizmi. Gemoglobin, oksigemoglobin, karboksigemoglobin, metgemoglobin. Qonda kislorodning tashilishi. Uglarod dioksidining qonda tashilishi. Gem biosintezi. Temir almashinuvi. Qon bilan bog'liq kasalliklar: anemiyalar, porfiriya, gemofiliya.

6-mavzu. Biriktiruvchi to'qima biokimyosi. Yurak va qon-tomir tizimi biokimyosi.

Kollagen: aminokislota tarkibining o'ziga xosligi, birlamchi va fazoviy strukturasi, biosintezi. Turli xil kollagenlarning o'ziga xos tuzilishi va funksiyalari. Kollagenning katabolizmi. Kollagen almashinuvining boshqarilishi. Kollagen sintezi va yetilishining buzilishlari bilan bog'liq bo'lgan kasalliklar. Elastin, uning tuzilishi, sintezi va katabolizmi. Glikozaminoglikanlar va proteoglikanlar. Hujayralararo matriksning spetsifik oqsillari. Hujayralararo matriksning tuzilishi.

Asosiy miofibrilyar oqsillar: miozin, aktin, aktomiozin, tropomiozin, troponin. Mushaklar qisqarishi va bo'shashishining biokimyoviy mexanizmlari. Silliqliq mushaklarning qisqarish mexanizmi. Sarkoplazmatik oqsillar: mioglobin, tuzilishi va funksiyasi. Mushakning ekstraktiv moddalari. Mushakda energetik almashinuvning o'ziga xos tomonlari; kreatinfosfat. Mushak distrofiyasi va denervatsiyada biokimyoviy o'zgarishlar. Yurak mushaklarining normal metabolik, fiziologik va regulyator jarayonlari, undagi modda almashinuvi, biokimyoviy va sekretor funksiyalari (masalan, bo'lmacalar natriyuretik peptidi). Endoteliy va uning xususiyatlari.

7-mavzu. Oshqozon-ichak tizimi biokimyosi. Endokrin tizim biokimyosi.

So'lak, me'da-ichak trakti, me'da osti bezi va jigarning sekretor mahsulotlari va ulardagi metabolik va boshqaruv jarayonlari. Jigar, o't pufagi va o't yo'llarining sintetik va metabolik funksiyalari. Jigarning uglevod, yog' va aminokislotalar almashinuvidagi roli. Jigarda qon plazmasi oqsillarining sintezi. Bilirubinning zararsizlanishi. "Bevosita" va "bilvosita" bilirubin. Sariqliklar va ularni laborator tashhisi. Jigar sindromlari: sitoliz, holestaz, mezenximal yallig'lanish sindromi, jigar yetishmovchiligi sindromi. Jigar komasi rivojlanishining biokimyoviy mexanizmlari. Ksenobiotiklar zararsizlantirilishi.

Boshqaruv sistemalarining iyerarxiyasi. Metabolizm, uni boshqarish darajalari. Endokrin va nerv sistemalari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik. Gipotalamik-gipofizar tizim gormonlari, endokrin gormonlar, parakrin va autokrin gormonlar. Qonda gormonlar konsentratsiyasining o'zgarishi. Gormonlar hosil bo'lishi, transporti va metabolizmi. Patologik holatlarda endokrin tizimdagi o'zgarishlar. Metabolizmning irsiy/tug'ma buzilishlari

(masalan, buyrak usti bezi po'stloq qismi giperplaziyasi, qandli diabet). Boshqaruv jarayonlari metabolik buzilishlari. Endemik buqoq kelib chiqishining molekulyar mexanizmlari va uning oldini olish usullari.

8-mavzu. Tish qattiq va yumshoq to'qimasi biokimyosi.

Tish qattiq to'qimasi kimyoviy tarkibi (emal, dentin, sement). Hidroksiapatit va boshqa xil apatitlarning kimyoviy tarkibi va vazifalari. Tish oqsili kollagen va kollagen bo'lmagan oqsillarni kimyoviy tuzilishi va vazifalari. Tish emali va dentinning kimyoviy tarkibi. Emal va dentinga moddalarning o'tish yo'llari. Tish pulpasining kimyoviy tarkibi. Tish sementi va uning kimyoviy tarkibi, vazifalari. Emalga kaltsiy va fosfatlarning o'tishida so'lakning ahamiyati. So'lak biokimyosi. So'lakning og'iz suyuqligidan farqi. Gipo- va gipersalivatsiya, kserotomiya. So'lakning fiziologik ahamiyati. Aralash so'lakning mineral tarkibi, uning organik komponentlarini, kaltsiy fosfat mitsellasi tuzilishi, so'lak pH ko'rsatkichi o'zgarishi uning tuzilishi. Salivodiagnostika. Gipo-va gipersalivatsiya. Kserostomiya.

III. Amaliy (laboratoriya) mashg'ulotlari mavzulari, tashkil etish bo'yicha umumiy ko'rsatma va tavsiyalar:

3-semestr

1.	Moddalar almashinuviga kirish. Ovqatlanish biokimyosi. Metabolizm to'g'risida tushuncha. Biomembranalar. Membrana retseptorlari. Hujayralarga signallarni o'tkazish yo'llari. Biologik oksidlanish. Katabolizmning umumiy yo'llari.
2.	Uglevodlar almashinuvi va funksiyalari. Glyukoza katabolizmi va glyukoneogenez. Pentozofosfat yo'lining ahamiyati. Fruktoza va galaktoza almashinuvi. Glyukoza gomeostazi, boshqarilishi. Laboratoriya. Qonda glyukoza miqdorini glyukometr asbobida biokimyoviy analizatorida o'lchash
3.	Murakkab lipidlar almashinuvi. Xolesterin metabolizmi. Yog'lar almashinuvini boshqarilishi. Laboratoriya. Qonda xolesterin miqdorini fermentativ usulda biokimyoviy analizatorida aniqlash
4.	Oqsillarning hazmlanishi, aminokislotalarning so'rilishi va to'qimalar aro taqsimlanishi. Aminokislotalar almashinuvining umumiy yo'llari. Aminotransferazalar. Aminokislotalar dekarboksillanishi. Laboratoriya. Qonda aminotransferazalar faolligini biokimyoviy analizatorida aniqlash.

5.	Alohida aminokislotalar almashinuvi va nasliy buzilishlari.
6.	Uglevod, yog‘, aminokislotalar almashinuvining o‘zaro og‘liqligi
7.	Molekulyar biologiya. Genlar ekspressiyasi: DNK strukturasi, replikatsiya, transkripsiya. DNK replikatsiyasi va gen ekspressiyasi
8.	Translyatsiya. Genlar almashinuvini boshqarilishi. Hujayra biologiyasi (apopto va nekroz), gen terapiyasi asoslari. Onkogenez.
9.	Qon biokimyosi. Qon tarkibi va vazifalari. Qon plazma oqsillari.
10.	Limfa-retikulyar tizimi biokimyosi. Temir almashinuvi, gemostaz.
11.	Biriktiruvchi to‘qima biokimyosi
12.	Yurak va mushak biokimyosi.
13.	Oshqozon-ichak tizimi biokimyosi. Jigar biokimyosi. Toksik moddalarni jigarda zararsizlantirilishi
14.	Fiziologik faol moddalar biokimyosi. Endokrin tizimi biokimyosi. Moddalar almashinuvini boshqarilishi va ularni buzilishlari
15.	Tish qattiq to‘qimasi biokimyosi. So‘lak biokimyosi.

Ushbu amaliy ko‘nikmalarni bajarishda va o‘zlashtirishda Germaniyaning “Lecturio GmbH” meditsina saytidan foydalanish tavsiya etiladi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mustaqil ishlarning mavzulari ro'yhati:

4-semestr:

1	Signallarni membranalar orqali o‘tkazilishi. Membranalar buzilishlarni patologik jarayonni kelib chiqishidagi o‘rni.
2	Energiya almashinuvining boshqarilishi.
3	Mitoxondrial kasalliklar. Gipoenergetik holatlar.
4	Glikogen kasalliklari.
5	Glyukoza tashuvchilarining tuzilishi, spetsifikligi, klinik ahamiyati.
6	Surunkali gepatitlar va holetsistitlarda yog‘lar hazmlanishini buzilishi.
7	Yog‘ kislotalarini α -omega oksidlanishi, ahamiyati, buzilishlari.
8	Geteropolisaxaridlarni ontogenez va kasalliklarda o‘zgarishi.
9	Lipidlarni peroksidlanishi va hujayra shikastlanishi patogenezidagi ahamiyati.

10	Xolesterin tashilishida qatnashuvchi apo oqsillar. Yog' bosish, semirish. Sfingolipidozlar.
11	Qandli diabet va ochlikda ketonuriya va ketonemiya.
12	Oshqozon suyuqligi tashhisining klinik ahamiyati.
13	Parenteral ovqatlanish va uning klinik ahamiyati.
14	O'tkir pankreatit kelib chiqishi va davolashning biokimyoviy asoslari.
15	Katepsinlar, ularning klinik ahamiyati.
16	Kallikrein-kinin tizimi, klinik ahamiyati.
17	Tibbiyotda DNK rekombinantlarni qo'llanilishi.
18	Oqsil biosintezi ingibitorlari.
19	Genlar ta'sirini boshqarilishi, hujayra differentsirovkasi.
20	Klonlar, klonlashtirish, klinik ahamiyati.
21	Sitoxrom R-450 induktorlari va ingibitorlarini klinikada qo'llanilishi. Sitoxrom R-450 geni polimorfizmi, davolashning personifikatsiya asoslari.
22	Jigarda gormonlarni zararsizlantirilishi, klinik ahamiyati.
23	Metabolik sindrom kelib chiqishining biokimyoviy asoslari va asoratlari.
24	Endemik buyoq va gipotireoz patogenezi va davolash usullari.
25	Leykotsitlar metabolizmi xususiyatlari.
26	Nasliy va orttirilgan trombotsitopatiyalar.
27	Kamqonlik turlari va sabablari.
28	Qon ivish omillarining tug'ma kasalliklari
29	Nafas va metabolik atsidoz va alkalozlarni kelib chiqishi, biokimyoviy tashxisi.
30	Kollagenozlar, patogenezi va tashxisi.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning shakllari:

- ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- berilgan mavzular bo'yicha axborot (referat) tayyorlash;
- berilgan mavzular bo'yicha prezentatsiyalar tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- grafik organayzerlarni mustaqil tuzish va ular yordamida bilimlarni mustahkamlash

- ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tayyorlash va h.k.

V. Ta'lim natijalari/egallanadigan kompetentsiyalar (nomi, kodi)

ro'yxati:

UK1. Abstrakt fikr yuritish, hodisalarni tahlil va sintez qilish qobiliyatiga ega bo'lish;

UK2. Dunyoqarashni shakllantirish uchun falsafiy bilimlarning asoslaridan foydalanish qobiliyati;

UK3. O'z-o'zini rivojlantirishga, anglashga, o'qishga, ijodiy salohiyatdan foydalanishga tayyorlik;

UK4. Kasbiy va ijtimoiy faoliyatning har xil turlarida gumanitar, tabiiy, tibbiy-biologik va klinik modullarning uslublarini amaliyotda qo'llash;

UK5. Grafik, diagrammalar yoki jadvallar ko'rinishida berilgan hisoblash va eksperimental masalalar, ma'lumotlarga asoslanib turli biokimyoviy birikmalar va hodisalarni taqqoslay olish;

UK6. Biokimyodagi tushuncha va qonunlarni tibbiyot modullaridagi axborotlar bilan mantiqiy bog'lay oladi.

UKK1. Kasbiy faoliyatning standart vazifalarini axborot, bibliografik manbalar, biotibbiyot terminologiyasi, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va axborot xavfsizligining asosiy talablarini hisobga olgan holda hal qilishga tayyorlik;

UKK2. Kasbiy faoliyatni takomillashtirish maqsadida nazariy va amaliy mahoratni qo'llagan holda qarorlarni izlashga asoslangan daliliy tibbiyotning ko'p masalalarini o'z ichiga olgan tamoyillarga tayanib tibbiy ma'lumotlarni tizimli tahlil qilishni shakllanishiga qobiliyat va tayyorgarlik;

UKK3. Kelajakda professional faoliyatdagi muammolarni hal qilish uchun og'zaki va yozma ravishda rus va xorijiy tillarda muloqot qilishga tayyorlik ko'rish.

UKK4. Modulning mazmuni, qonun-qoidalari va tibbiyotdagi ahamiyatini tushunish va tushuntira olish.

UKK5. O'lchov asboblari, biokimyoviy analizatorlari va o'quv vositalaridan (elektron tarozi, probirka, kolba, byuretk, pipetka, shtativ, indikatorlar, pHmetr, sentrifuga, termostat, isitkich asboblari, kompyuter shu kabilardan) amaliyotda foydalana olish.

1UK- umumiy kompetentsiya

2UKK – umumiy kasbiy kompetentsiya

VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari.

- ma'ruzalar;

- interfaol keys-stadilar;
- tezkor savol-javoblar;
- guruxlarda ishlash;
- jamoa bo`lib ishlash;
- taqdimotlar tayyorlash;
- dalolatnomalar yozish;

VII. Kreditlarni olish uchun talabalar

Biokimyo moduli bo'yicha baholash mezonlari haqidagi ma'lumot modul bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

Talabalarning modul bo'yicha o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:

- Joriy nazorat (JN);
- Oraliq nazorat (ON)
- Yakuniy nazorat (YaN)

Modulga ajratilgan 8,0 kreditni talaba JN davomida yig'adi.

JORIY NAZORAT (JN)

JNda talabaning modulni mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholab borish ko'zda tutiladi. Biokimyo moduli bo'yicha JN og'zaki, o'rgatuvchi-nazorat tarqatma materiallari bilan ishlash, vaziyatli masalalar, testlar, laboratoriya ishlarini bajarilishi, natijalarni tushuntirish va uy vazifalarni tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin.

Baholashda talabaning bilim darajasi, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlardagi materiallarini o'zlashtirishi, nazariy material muhokamasida va ta'limning interaktiv uslublarida qatnashishning faollik darajasi, shuningdek, amaliy bilim va ko'nikmalarni o'zlashtirish darajasi (ya'ni nazariy, analitik va amaliy yondoshuvlar) hisobga olinadi.

Har bir mashg'ulotda barcha talabalar baholanishi shart. Maksimal ball 100, o'tish bali 55 ball. Joriy nazoratda talabalar bilimi ta'lim modeliga asoslangan holda quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi: nazariy va amaliy qism.

Joriy nazorat uchun 4,0 kredit ajratiladi:

3 semestr – 2,0 kredit;

JN – 2,0 kredit

ON - 0 (o'tilishi majburiy)

4 semestr – 2,0 kredit;

JN – 2,0 kredit

YaN- 0 (o‘tilishi majburiy)

Talaba 3 semestrda belgilangan kreditlarni to‘plaganidan keyin semestr yakunida sinovli vazifani topshiradi va o‘tish (saralash) balidan o‘tsagina 4 semestrda o‘tadi. Talaba belgilangan kreditlarni to‘plaganidan keyin semestr yakunida YaN (Sinov)ga kiritiladi.

Joriy nazoratda saralash (o‘tish) ballidan kam ball to‘plagan va uzrli sabablarga ko‘ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so‘nggi joriy nazorat uchun YaN (sinov)gacha bo‘lgan muddat beriladi.

Modul bo‘yicha talaba reytingi quydagicha aniqlanadi:

Ball	ECTS baho	ECTS ning ta’rifi		Baho	Ta’rifi
86-100	A	"a'lo" - a'lo natija, minimal hatoliklar bilan	modul dasturining barcha bo‘limlari bo‘yicha tizimli, to‘la va chuqur bilimga ega bo‘lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o‘z o‘rnida foydalanishi, savollarga javobni mantiqan to‘g‘ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi; muammoli savollarni aniqlashi, o‘z qarashlarini ilmiy-amaliy tilda asoslab bera olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi va uni qisqa vaqt ichida ilmiy va amaliy masalalarni yechishda samarali qo‘llay olishi; nostandart vaziyatlarda muammolarni mustaqil va ijodiy hal qila olish qobiliyatini ko‘rsata olishi; amaliy ko‘nikmalarni mustaqil ravishda to‘liq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatdan) va kompetensiyalarni to‘liq egallashi; amaliy masalalarni qisqa, asoslangan va ratsional ravishda hal etishi; modul dasturida tavsiya etilgan asosiy va qo‘shimcha adabiyotlarni to‘liq va chuqur	5	a'lo

			<p>o'zlashtirishi; modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglash, ularga tanqidiy baho berish va boshqa modullar ilmiy yutuqlarini qo'llay olishi;</p> <p>nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semestr mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda yuqori madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim;</p>		
81-85	B	"juda yaxshi" - o'rtadan yuqori natija, ayrim hatoliklar bilan	<p>modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi;</p> <p>terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z o'rnida foydalanishi, savollarga javobni mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi;</p> <p>o'z fikrini isbotlashda yoki boshqa nazariy materialni bayon qilishda yuzaga kelgan noaniqliklarni mustaqil bartaraf eta olishi;</p> <p>modulning tayanch tushunchalarini bilishi, qisqa vaqt ichida ilmiy va kasbiy vazifalarni qo'yish hamda hal qilishda undan unumli foydalanishi;</p> <p>standard vaziyatlarda muammolarni o'quv dasturi doirasida mustaqil hal qila olishi;</p> <p>amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda to'liq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatdan) va kompetensiyalarni to'liq egallashi;</p> <p>amaliy mashg'ulotlarda normativ- huquqiy hujjatlarni yaxshi bilishini namoyish qilishi, ushbu bilimlarni yangi vaziyatlarda to'g'ri (lekin doim ham ratsional emas) qo'llay olishi, bajarilgan ish natijalarini yetarli darajada rasmiylashtira</p>	4	yaxshi

				<p>olmaganligi; modul dasturida tavsiya qilingan asosiy adabiyotlarni o'zlashtirishi; o'rganilayotgan modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini ang'lay olishi va ularga tanqidiy baho berishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semestr mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda juda yaxshi madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim;</p>		
71-80	C	"yaxshi" - o'rtacha natija, sezilarli hatoliklar bilan	<p>modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi, ammo bir oz kamchiliklar bilan; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z o'rnida foydalanishi, savollarga javobni mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi; o'z fikrini isbotlashda yoki boshqa nazariy materialni bayon qilishda yuzaga kelgan noaniqliklarni mustaqil bartaraf eta olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi, qisqa vaqt ichida ilmiy va kasbiy vazifalarni qo'yish hamda hal qilishda undan unumli foydalanishi; standart vaziyatlarda muammolarni o'quv dasturi doirasida mustaqil hal qila olishi; amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatdan) va kompetensiyalarni egallashi, ammo bir oz kamchiliklar bilan; amaliy mashg'ulotlarda normativ- huquqiy hujjatlarni yaxshi bilishini namoyish qilishi, ushbu bilimlarni yangi vaziyatlarda to'g'ri (lekin doim</p>			

			<p>ham ratsional emas) qo'llay olishi, bajarilgan ish natijalarini yetarli darajada rasmiylashtira olmaganligi;</p> <p>modul dasturida tavsiya qilingan asosiy adabiyotlarni o'zlashtirishi;</p> <p>o'rganilayotgan modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglay olishi va ularga tanqidiy baho berishi;</p> <p>nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semestr mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda yaxshi darajaga ega bo'lishi lozim;</p>		
60-70	D	"qoni-qarli" - sust natija, qo'pol kamchiliklar bilan	<p>davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida yetarli bilim hajmiga ega bo'lishi;</p> <p>terminologiyani ishlatishi, savollarga javoblarni to'g'ri bayon qilishi, lekin bunda ayrim xatolarga yo'l qo'yishi;</p> <p>javob berishga yoki ayrim maxsus ko'nikmalarni namoyish qilishda qiynalganda, modul bo'yicha asosiy tushunchaga ega ekanligini namoyish etishi;</p> <p>amaliy ko'nikmalarni (sifati va belgilangan soni jihatdan) mustaqil ammo hatoliklar bilan to'liq bajara olishi;</p> <p>kompetensiyalarni mustaqil, ammo hatoliklar bilan egallashi;</p> <p>modulining umumiy tushunchalari bo'yicha qisman bilimga ega bo'lishi va uni standart (namunaviy) vaziyatlarni hal etishda qo'llay olishi;</p> <p>pedagog xodim yordami bilan standart vaziyatlarni hal eta olishi;</p> <p>o'qilayotgan modul bo'yicha asosiy nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglashi, ularga baho bera olishi;</p> <p>nazariy va amaliy mashg'ulotlarda pedagog xodim</p>	3	Qoni qarli

			rahbarligida qatnashishi, vazifalarni bajarishda yetarli madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim;		
55-59	E	"o'rta" - minimal natijaga teng	<p>davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida qoniqarli bilim hajmiga ega bo'lishi;</p> <p>terminologiyani ishlatishi, savollarga javoblarni to'g'ri bayon qilishi, lekin bunda ayrim qo'pol xatolarga yo'l qo'yishi;</p> <p>javob berishga yoki ayrim maxsus ko'nikmalarni namoyish qilishda qiynalganda va hatolarga yo'l qo'yganda, modul bo'yicha asosiy tushunchaga ega ekanligini namoyish etishi;</p> <p>amaliy ko'nikmalarni (sifati va belgilangan soni jihatdan) mustaqil emas va hatoliklar bilan to'liq bajara olishi;</p> <p>kompetensiyalarni mustaqil emas va hatoliklar bilan egallashi;</p> <p>modulining umumiy tushunchalari bo'yicha qisman bilimga ega bo'lishi va uni standard (namunaviy) vaziyatlarni hal etishda qo'llay olishi;</p> <p>pedagog xodim yordami bilan standart vaziyatlarni hal eta olishi;</p> <p>o'qilayotgan modul bo'yicha asosiy nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglashi, ularga baho bera olishi;</p> <p>nazariy va amaliy mashg'ulotlarda pedagog xodim rahbarligida qatnashishi, vazifalarni bajarishda yetarli madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim;</p>		
31-54	FX	"qoniqar-siz" - minimal darajadagi bilim-larni olish uchun qo'shimcha mustaqil o'zlash-tirishi zarur	<p>davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida faqat ayrim fragmentar bilimlarga ega bo'lsa;</p> <p>ilmiy terminlarni ishlata olmasa yoki javob berishda jiddiy mantiqiy xatolarga yo'l qo'ysa;</p> <p>nazariy va amaliy mashg'ulotlarda passiv qatnashib, vazifalar bajarish madaniyatining past darajasiga ega bo'lsa;</p>	2	Qoni qarsiz

			amaliy ko'nikmalarga va kompetensiyalarga ega bo'lmasa, o'z xatolarini hatto pedagog xodim tavsiyalari yordamida ham to'g'rilay olmasa.		
0-30	F	"mutloq qoniqarsiz" to'liq qayta o'zlash-tirishi lozim	davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida faqat ayrim fragmentar bilimlarga ega bo'lsa; terminlarni ishlata olmasa yoki javob berishda jiddiy va qo'pol mantiqiy xatolarga yo'l qo'ysa yoki umuman javob bermasa; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda passiv qatnashib, vazifalar bajarish madaniyatining past darajasiga ega bo'lsa yoki umuman bajarmasa; amaliy ko'nikmalarga va kompetensiyalarga ega bo'lmasa, o'z xatolarini hatto pedagog xodim tavsiyalari yordamida ham to'g'rilay olmasa.		

ORALIQ NAZORAT (ON)

ONda talaba tomonidan modulning bir necha mavzularni o'z ichiga olgan bo'limi yoki ismi bo'yicha bilim va amaliy ko'nikmalarni o'zlashtirish darajasi baholanadi.

Bioximiya moduli bo'yicha bo'yicha ON semestrda bir marta o'tkaziladi. ONga JN bo'yicha tegishli kreditlarni to'plagan tarabalar kiritiladi. ON kafedra majlisining qarori bilan og'zaki, yozma, (OSI) yoki test (OSKE) shakllarida o'tkaziladi. ONda saralash bali (55ball) yig'a olmagan talaba Sinov (YaN)ga qo'yilmaydi.

Oraliq nazoratni o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida davriy ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, oraliq nazorat natijalari bekor qilinadi va oraliq nazorat qayta o'tkaziladi.

YAKUNIY NAZORAT

JNga ajratilgan kreditlarni to'liq to'plagan talaba YaNga kiritiladi. YaNda talabaning bilim, ko'nikma va malakalari modulning umumiy mazmuni doirasida baholanadi. YaN modul bo'yicha o'quv mashg'ulotlari tugaganidan so'ng test markazida test shaklida o'tkaziladi. YaN 55 saralash ballini ololmagan talaba YaNdan o'tmagan va modulni o'zlashtirmagan deb

hisoblanadi (JNda to'liq kreditni yig'gan bo'lsa ham).

Ta'lim muassasasi rektorining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida YaNni o'tkazish jarayoni davriy ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, YaN natijalari bekor qilinadi va YaN qayta o'tkaziladi.

Kasalligi sababli YaNdan o'tolmagan talabalarga fakul'tet dekani farmoyishi asosida, o'qishni boshlaganidan so'ng ikki hafta muddatda topshirishga ruxsat beriladi.

Semestr yakunida YaNdan o'tolmagan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Akademik qarzdor talabalarga semestr tugaganidan keyin qayta o'zlashtirish uchun bir oy muddat beriladi. Shu muddat davomida modulni o'zlashtira olmagan talaba fakul'tet dekani tavsiyasiga ko'ra belgilangan tartibda rektorning buyrug'i bilan talabalar safidan chetlashtiriladi.

Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, modul bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakul'tet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakul'tet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

Apellyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakul'tet dekani, kafedra mudiri, o'quv bo'limi hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Fanga oid o'quv materiallarni tayyorlashda Rutgers University-New Brunswick va Janubiy Kaliforniya universitetining o'quv qo'llanmalaridan, University of Cambridge Department of Biochemistry Natural Sciences Tripos Part IB, Biochemistry & Moleculyar Biology Course Handbook 2018-19 dan foydalanildi va ishchi o'quv dasturidan quyidagi amaliy mash'ulot mavzulari qo'shimcha sifatida kiritildi:

- 1. Lipidlar va hujayra membranasi**
- 2. DNK replikatsiyasi va gen ekspressiyasi**

Laboratoriya mashg'ulotlarida qo'llaniladigan asbob uskunalar:

1. Biokimyoviy analizator (HumaStar 100)
2. Spektrofotometr
3. Glyukometr
4. Refraktometr
5. 1 va 2 turdagi muzlatgichlar

6. Muzlatgich
7. Suyuq, qattiq termostat
8. Binokulyar mikroskop
9. GOD-POD reaktivlari
10. Sinov chiziqlari
11. Kyuvetlar
12. Xolesterin reaktivlari to'plami
13. ALT/AST reaktiv to'plamlari
14. Sentrifuga
15. Saxarametr
16. Albumin reaktivlari to'plami

Asosiy adabiyotlar:

1. Sobirova R.A., Yuldashev N.M.” Biokimyo”. Darslik 1 va 2 tom. Toshkent 2020 y.
2. Собирова Р.А. Биокимё 1-2 том. Учебник. 2020 г.
3. Sobirova R.A. va boshqalar. “Biologik kimyo” Darslik. – Toshkent. Yangi asr avlodi. 2006 y.
4. Sultonov R. va boshq. Biokimyodan amaliy mashg‘ulotlar. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent. Yangi asr avlodi. 2006 y.

Qo‘shimcha adabiyotlar:

1. University of Cambridge Department of Biochemistry Natural Sciences Tripos Part IB, Biochemistry & Molecular Biology Course Handbook 2018-19
2. Obidov O.O. va boshq. Biologik kimyo. Laboratoriya amaliyoti. 2010 y.
3. Северин Е.С. Биологическая химия, Москва. ГЕОТАР-Медиа 2019 г.
4. Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами. Учебное пособие. – Москва. ГЕОТАР-Медиа 2002 г.
5. Rutgers University-New Brunswick Meditsina fakulteti Biologik kimyo fanidan ishchi o‘quv dasturi 2019

Internet saytlari:

1. Germaniyaning “Lecturio GmbH” meditsina sayti

2. <http://www.tsdi.uz>
3. <http://www.ziyonet.uz>
4. <http://www.chemistry.org.com/>
5. <http://www.bioximia.narod.ru/>
6. <http://www.biochem.wisc.edu.com/>
7. <http://www.biochemistry.vcu.edu.com/>

