

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

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI**

**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI**



**«TASDIQLAYMAN»**  
Toshkent tibbiyot akademiyasi  
rektori A.K.Shadmanov

2023-yil «25» \_\_\_\_\_ 04

**BIOKIMYO  
MODUL DASTURI**

<b>Bilim sohasi:</b>	700 000	–	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
<b>Ta’lim sohasi:</b>	710 000	–	Muhandislik ishi
<b>Ta’lim yo‘nalishlari:</b>	60711800	–	Biotibbiyot muhandisligi

**Toshkent -2023**

<b>Modul kodi</b> BK1404	<b>O‘quv yili</b> 2023/2024	<b>Semestr</b> 4	<b>Kreditlar</b> 4	
<b>Modul turi</b> Majburiy	<b>Ta’lim tili</b> O‘zbek		<b>Xaftadagi dars soatlari</b> 4	
<b>1.</b>	<b>Modul nomi</b>	<b>Auditoriya mashg‘ulotlar (soat)</b>	<b>Mustaqil ta’lim (soat)</b>	<b>Jami yuklama (soat)</b>
	Biokimyo	60	60	120
<b>2.</b>	<p><b>I. Modulning mazmuni</b></p> <p><b>Modulni o‘qitishdan maqsad</b> –biokimyoning hozirgi fan yutuqlari asosida talabalarda materialistik dunyoqarashni shakllantirish; talabalarni umumnazariy bilim kompleksiga o‘rgatish: tirik organizmning kimyoviy tarkibi va butun organizmning faoliyat ko‘rsatish jarayonida me’yorda va patologik hollarda a‘zo, xujayra va molekulyar darajada vujudga keladigan o‘zgarishlar.</p> <p><b>Modulning vazifasi</b> – Biotibbiyot muhandisi faoliyatiga yo‘naltirilgan mutaxassis tayyorlash davrida mazkur dastur o‘zida modulning statistik qismi bo‘yicha ma’lumotlarni integratsiya qilishi, organizmda past va yuqori molekulari birikmalarning turli xil dinamik o‘zgarishlari haqida ma’lumotlar berishi zarur, klinik-tashxis laboratoriyalarda keng o‘tkaziladigan laborator tekshiruv natijalarini to‘g‘ri tahlil etish maqsadida talabalarining bilimlarga ega bo‘lishini ta’minlash, bo‘lajak biotibbiyot muhandisi uchun juda zarur. SHuningdek, odam fiziologik vazifalarining molekulyar asoslari, kasalliklar patogenezining molekulyar mexanizmlari (molekulyar va irsiy patologiya), kasalliklarning oldini olish va davolashning biokimyoviy asoslari, kasalliklarni tashhis qilish va davolash samaradorligini nazorat qilishni o‘rgatish, tahlilning fizik-kimyoviy usullari yordamida in vivo va in vitro jarayonlarini o‘rganish; atrof muhitni ifloslantirish bilan aholi sog‘lig‘ining bog‘liqligini aniqlash; molekulyar biologiya yutuqlariga asoslangan xolda biologik faol moddalarni gen injeneriyasi usullarini ishlab chiqish, proteomika, genomika va biotexnologiya asoslari to‘g‘risida ma’lumotga ega bo‘lish.</p>			
	<p><b>II. Asosiy nazariy qism</b></p> <p><b>II.I. Modul tarkubiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. Biologik membranalar. Biologik oksidlanish</b></p> <p>Membranalarning umumiy xususiyatlari. Membranalarning biologik vazifalari. Membranalar aro moddalarni tashilishi. Membrana retseptorlari. Membrana orqali signallarning o‘tkazilishi. Tirik hujayradagi endergonik va ekzergonik reaksiyalar. Biologik oksidlanish. Elektron tashish zanjiri komponentlari. ADFni fosforlanishi, substratli va oksidlanishli fosforlanish. Oksidlanishli fosforlanish mexanizmi, 5-kompleksning tuzilishi. Nafas olish zanjiri ingibitorlari. Bolalarda energiya</p>			

almashinuvining o'ziga xosligi.

## **2-mavzu. Katabolizmning umumiy yo'llari. Uglevodlar almashinuvi.**

Katabolizmning umumiy yo'llari. Piruvatning oksidlanishli dekarboksillanishi. Limon kislotasi sikli, vazifalari. Katabolizmning umumiy yo'llarini nafas olish zanjiri bilan bog'liqligi. Uglevodlarning hazmlanishi va so'rilishi, bijg'ish, sutni ko'taraolmaslik. So'rilgan uglevodlarning organizmdagi taqdiri. Glikogen sintezi va parchalanishi, uning fiziologik ahamiyati. Glyukozaning aerob, anaerob va pentozo-fosfat parchalanishi va ularning fiziologik ahamiyati. Glyukoneogenez, boshqarilishining allosterik mexanizmlari. Fruктоza va galaktoza almashinuvi va nasliy kasalliklari. Qonda glyukoza gomeostazini boshqarilishi. Uglevodlar almashinuvining yoshga bog'liqligi.

## **3- mavzu. Lipidlar almashinuvi biokimyosi.**

Odam to'qimasi asosiy lipidlarining tuzilishi va tasnifi. Yog'larni hazmlanishi, bolalarda uning o'ziga xosligi. Odam organizmi uchun yog'lar resintezining ahamiyati. Xilomikronlarning hosil bo'lishi va lipidlar transporti. Yog' to'qimasida yog'larning to'planishi va sarflanishi va boshqarilishi, uni yoshga bog'liqligi. Yog' kislotalari almashinuvi (katabolizmi va sintezi). Keton tanachalar sintezi va parchalanishi. Xolesterin biosintezi, metabolizmi, boshqarilishi va tashilishi. Xolesterin tashilishi. Murakkab lipidlar almashinuvi: fosfolipidlar va glikolipidlar sintezi va parchalanishi, nasliy kasalliklari. Lipidlar almashinuvi buzilishlarining biokimyoviy asoslari: semirish, metabolik sindrom, ateroskleroz, o't tosh kasalligi, sfingolipidozlar.

## **4-mavzu. Oqsillar almashinuvi biokimyosi.**

Organizmdagi oqsillarning dinamik holati. Azot balansi va uni buzilishlari. Ovqat tarkibidagi oqsil me'yorini yoshga bog'liqligi. Oqsillarning biologik qiymati. Oqsillarning hazmlanishi, uni yoshga bog'liqligi. Proteinazalarning substrat spesifikligi. Aminokislotalarning so'rilishi. Oshqozon ichak yo'llari kasalliklarining biokimyoviy asoslari. Bolalarda ovqat allergiyasi. Parenteral ovqatlanish va uni yoshga bog'liqligi.

## **5-mavzu. Aminokislotalar almashinuvining umumiy va xususiy yo'llari.**

Aminokislotalar almashinuvining umumiy yo'llari: transaminlanish, dezaminlanish va dekarboksillanish. Biogen aminlar: gistamin, serotonin, aminomoy kislota, katexolaminlarni hosil bo'lishi va funksiyalari. 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, ularni yoshga bog'liqligi. Giperammoniemiyalar. Alohida aminokislotalar almashinuvi, buzilishlari, nasliy kasalliklar.

## **6-mavzu. Nukleotidlar almashinuvi.**

Nukleotidlar hazmlanishi, yoshga bog'liqligi. Purin nukleotidlar parchalanishi va sintezi, nasliy va orttirilgan kasalliklari. Inozin kislota - adenil va guanil kislotalarning o'tmishdoshi sifatida. Pirimidin nukleotidlarining parchalanishi va biosintezi, nasliy va orttirilgan buzilishlari. Dezoksiribonukleotidlar biosintezi. Purin va pirimidin nukleotidlari biosintezining koordinatsiyasi va buzilishlari (giperurikemiya, oratatsiduriya).

### **III. Amaliy (laboratoriya) mashg‘ulotlari bo‘yicha ko‘rsatma va tavsiyalar:**

Amaliy mashg‘ulotlar uchun quydagi mavzular tavsiya etiladi:

**1-mavzu.** Moddalar almashinuviga kirish. Ovqatlanish biokimyosi. Metabolizm to‘g‘risida tushuncha.

**2-mavzu.** Biomembranalar. Membrana retseptorlari. Hujayralarga signallarni o‘tkazish yo‘llari.

**3-mavzu.** Biologik oksidlanish.

**4-mavzu.** Katabolizmning umumiy yo‘llari.

**5-mavzu.** Uglevodlar xazmlanishi va funktsiyalari, yoshga bog‘liqligi.

**6-mavzu.** Glyukoza katabolizmi va glyukoneogenez. Pentozofosfat yo‘lining ahamiyati.

**7-mavzu.** Fruktosa va galaktoza almashinuvi. Glyukoza gomeostazi, boshqarilishi. (**Laboratoriya mashg‘ulotlari**).

**8-mavzu.** Lipidlarning tuzilishi, funksiyasi va hazmlanishi, yoshga bog‘liqligi.

**9-mavzu.** Yog‘larning oraliq almashinuvi.

**10-mavzu.** Murakkab lipidlar almashinuvi. Xolesterin metabolizmi. Yog‘lar almashinuvini boshqarilishi (**Laboratoriya mashg‘ulotlari**).

**11-mavzu.** Oqsillarning hazmlanishi, aminokislotalarning so‘rilishi va to‘qimalar aro taqsimlanishi, yoshga bog‘liqligi.

**12-mavzu.** Aminokislotalar almashinuvining umumiy yo‘llari. Aminotransferazalar. Aminokislotalar dekarboksillanishi. (**Laboratoriya mashg‘ulotlari**).

**13-mavzu.** Azot almashinuvining oxirgi mahsulotlari. Siydikchil sintezi va chiqarilishining buzilishi.

**14-mavzu.** Alohida aminokislotalar almashinuvi va nasliy buzilishlari.

**15-mavzu.** Nukleotidlar almashinuvi. Uglevod, yog‘, aminokislotalar almashinuvining o‘zaro bog‘liqligi.

Amaliy mashg‘ulotlar multimedia qurilmalari jihozlari bilan jihozlangan auditoriyalarda har bir akademik guruhga alohida o‘tiladi. Mashg‘ulotlarda faol va interfaol usullar qo‘llaniladi. “Loyihali o‘qitish”, “Keys-stadi” va boshqa texnologiyalaridan foydalaniladi. Tarqatma materiallar va axborotlar multimedia qurilmalari yordamida uzatiladi.

Laboratoriya mashg‘ulotlari kimyoviy preparatlar, kimyoviy laboratoriya idishlari va kimyoviy, fizik-kimyoviy qurilmalar bilan jihozlangan laboratoriyada har bir akademik guruhga alohida o‘tiladi.

### **IV. Amaliy ko‘nikmalar**

1. Qonda glyukoza miqlorini glyukometr asbobida va fermentativ usulda biokimyoviy analizatorida o‘lchash.
2. Qonda xolesterin miqdorini fermentativ usulda biokimyoviy analizatorida aniqlash.

3. Qonda aminotransferazalar faolligini aniqlash.

### V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Parhez stollar.
2. Membranalar buzilishlarni patologik jarayonni kelib chiqishidagi o'rni.
3. Fagotsitoz.
4. Kardiomiotsitlarda kalsiy kanallari.
5. N-ATFazalar, ishlash mexanizmi, ahamiyati.
6. APF retseptorlari va SARC-RNKsining hujayraga kirishi.
7. YAdro retseptorlari.
8. Sensor tizimlar faoliyatining biokimyoviy asoslari
9. Ta'm bilishning biokimyoviy asoslari
10. Energiya almashinuvining boshqarilishi.
11. Nafas olish zanjiri ingibitorlari.
12. Tiroksinning kalorigen ta'siri.
13. Mitoxondrial kasalliklar.
14. Gipoenergetik holatlar.
15. PZR - tashxis
16. Genomika va proteomika.
17. Mas-spektrometriya usullarini tibbiyotda qo'llanilishi.
18. Kardiomiotsitlar faoliyatini baholashda Xolter-monitor usulining ahamiyati.

Biokimyo moduli bo'yicha mustaqil ish auditoriyadan tashqari o'tkaziladi.

Talabalar tavsiya etilgan mavzulardan esse, referat, prezentatsiyalar va grafik organayzerlarni tayyorlab, o'qituvchiga darsdan tashqari bo'lgan vaqtda taqdim etadilar. Taqdim etilayotgan ishda mavzuning kimyoviy savollariga atroflicha ta'rif berilib, asosiy urg'u shu mavzuni tibbiyotdagi ahamiyatiga qaratilgan bo'lishi kerak. Bajarilgan ish dolzarbligi, yangi ilmiy ma'lumotlar saqlagan, animatsiya va videofilmlar bilan boyitilgan bo'lishi kerak.

### VI. Ta'lim natijalari/ kasbiy kompetensiyalar

**Semestr yakunida:**

**Talaba bilishi kerak:**

- 3.
- boshqa fundamental va klinik modullarni o'zlashtirishi uchun biokimyo modulining zarurligi;
  - ovqatlanish biokimyosi, biologik membranalar tuzilishi, vazifalari, hujayra signalizatsiyasi, transport tizimlari va ularni patologik holatlarni rivojlanishidagi ahamiyati;
  - hujayrada energiya almashinuvi, uni turli enzogen va endogen ta'sirlar natijasida o'zgarishi, gipoenergetik holatlar;
  - moddalar (uglevodlar, lipidlar, aminokislotalar, nukleotidlar) almashiruvi,

	<p>patologik holatlarda, ekzogen va endogen ta'sirlar natijasida buzilishlari, ularni aniqlashning diagnostik ahamiyati, nasliy kasalliklari va organizmda gomeostazni saqlashda moddalar almashinuvining o'zaro bog'liqligi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fizik-kimyoviy kattaliklar, moddalar almashinuvi va ularni turli kasalliklarda buzilishini tahlil qilish usullari to'g'risida <b><i>tasavvurga ega bo'lishi; (bilim)</i></b>.</li> <li>• qon konstantalarining biokimyoviy (oqsil, uglevod, lipid almashinuv ko'rsatkichlari, fermentlar spektri) ko'rsatkichlari va ularni aniqlash usullarini;</li> <li>• oshqozon shirasining me'yorda va patologik holatlardagi biokimyoviy konstantalarini va ularni aniqlash usullarini;</li> <li>• organizmdagi to'qima va a'zodagi modda almashinuvining biokimyoviy asoslarini;</li> <li>• to'g'ri ovqatlanish, sog'lom turmush tarzini targ'ibot qilish, ularni buzilishi natijasida kelib chiqadigan kasalliklari tashhislash;</li> <li>• fermentlar faolligi va turli biosuyuqliklardagi metabolitlar miqdorini reaktivlar to'plami va biotestlardan foydalangan holda aniqlashni <b><i>bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma)</i></b>.</li> <li>• periferik qonda glyukoza miqdorini glyukometr asbobida o'lchash;</li> <li>• qon zardobi tarkibidagi umumiy xolesterinni Ilka usuli bilan aniqlash;</li> <li>• qon zardobida aminotransferaza faolligini aniqlash;</li> <li>• qon zardobi va siydikda siydikchil miqdorini fermentativ usulda aniqlash uchun laboratoriya ishlarini bajarish amaliy</li> <li>• o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish <b><i>malakalariga ega bo'lishi kerak</i></b>.</li> </ul>
4.	<p style="text-align: center;"><b>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaol o'yinlar;</li> <li>• Seminar(mantiqiy fikrlash, teskor savol-javoblar);</li> <li>• Guruhlarda ishlash;</li> <li>• Taqdimotlarni kiritish;</li> <li>• Individual loyihalar;</li> <li>• Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p style="text-align: center;"><b>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Joriy nazorat shaklida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha og'zaki va testlarni muvoffaqiyatli topshirishlari kerak.</p>
6.	<p style="text-align: center;"><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <p>1. Sabirova R.A., YUldashev N.M. "Biokimyo" darsligi 1 va 2 tom, Toshkent 2020. 2.Sobirova R.A. va boshqalar. "Biologik kimyo" Darslik. – Toshkent. YAngi asl avlodi. 2006 y.</p>


3. Sultonov R. va boshq. Biokimyodan amaliy masg'ulotlar. O'quv qo'llanma. – Toshkent. Yangi asr avlodi. 2006 y.

#### Qo'shimcha adabiyotlar

1. Obidov O.O. va boshq. Biologik kimyo. Laboratoriya amaliyoti. 2010
2. Северин Е.С. Биологическая химия, Москва. ГЭОТАР- Медиа 2019 г.
3. Северин Е.С., Николаев А.Я. Биокимё. Краткий курс с упражнениями и задачами. Учебное пособие. – Москва. ГЭОТАР- Медиа. 2002 г.
4. Muxamedova N.X. va borshqalar. “Klinik-laborator diagnostika” Toshkent - 2020y.

#### Internet saytlari

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

7 **Toshkent tibbiyot akademiyasi tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.**  
Modulning o'quv dasturi Toshkent tibbiyot akademiyasining 2023 yil  
“25” 07 01335 dagi 1-sonli buyrug'i (buyruqning 1-ilovasi) bilan  
tasdiqlangan.  
  
O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i  F.X. Azizova

8. **Modul uchun ma'sullar:**  
**Tursunov D.X.** - TTA tibbiy va biologik kimyo kafedrası mudiri, PhD.  
**Inoyatova F.X.** - TTA tibbiy va biologik kimyo kafedrası professori, biologiya fanlari doktori.  
**Hayitov M.S.** - TTA tibbiy va biologik kimyo kafedrası katta o'qituvchisi.

9. **Taqrizchilar:**  
**Ichki taqrizchi:**  
**Irisqulov B.U.** - TTA normal va patologik fiziologiya kafedrası mudiri, tibbiyot fanlari doktori, professor.  
  
**Tashqi taqrizchi:**  
**Xodjimetov A.A.** - TDSI tibbiy va biologik kimyo kafedrası professori, biologiya fanlari doktori, professor.