

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yhatga olindi № 60510100-210  
2024 yil " " \_\_\_\_\_



"TASDIQLAYMAN"

Termiz davlat universiteti o'quv  
ishlari bo'yicha prorektor

R. To'rayev

2024 yil "6" 06

**BIOKIMYO VA MOLEKULYAR BIOLOGIYA**

**O'QUV DASTURI**

**Bilim sohasi:** 500 000 — Tabiiy fanlar, matematika va statistika  
**Ta'lim sohasi:** 510 000 — Biologik va turdosh fanlar  
**Ta'lim yo'nalishi:** 60510100 — Biologiya (turlari bo'yicha)

Termiz – 2024

<b>Fan/modul turi</b> majburiy	<b>Ta'lim tili</b> O'zbek/rus		<b>Haftadagi dars soatlari</b> 4
<b>Fanning nomi</b> <b>Biokimyo va molekulyar biologiya</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari</b> (soat)	<b>Mustaqil ta'lim</b> (soat)	<b>Jami yuklama</b> (soat)
	120	180	300

### **I. Fanning mazmuni**

Fanni o'qitishdam maqsad – talabalarga organizm va hujayrada kechadigan biokimyoviy jarayonlar bo'yicha bilimlarning nazariy asoslarini, biokimyoning asosiy tushunchalari va kategoriyalarini, organizm va hujayra darajasida amal qiluvchi biokimyoviy qonunlar va tamoyillarini o'rgatish hamda ularni amaliyotga tadbiiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi – nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, organizm va hujayra darajasidagi biokimyoviy hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish, qonunlar va kategoriyalar mazmun-mohiyatini bilish, ularga nisbatan shaxsiy munosabatni shakllantirish orqali insonning hayotdagi o'rni va ahamiyatini ochib berishdan iborat.

### **II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)**

#### **II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:**

#### **1-mavzu: Kirish.**

Biokimyo va molekulyar biologiya fanining predmeti va vazifalari. Biokimyo va molekulyar biologiya fanining obyekt va tadqiqot metodlari. Biokimyo va molekulyar biologiyaning biologiyaga doir fanlar orasida tutgan o'rni va rivojlanish tarixi. Fan rivojlanishida O'zbekiston olimlarining qo'shgan hissasi. Hujayraning kimyoviy tarkibi anorganik va organik birikmalar, Suv va uning biologik xususiyatlari.

#### **2-mavzu: Oqsillar**

Aminokislotalarning fizik-kimyoviy xossalari, svitterion hosil bo'lishi. Oqsillar: kimyoviy tarkibi, struktura tuzilish darajalari, vazifalari; aminokislotalarning strukturaviy, biologik va fizik-kimyoviy klassifikatsiyasi. Oqsillarning struktura, zaxira, toksik, energetik, katalitik, himoya, transport, qisqarish, boshqaruv funksiyalari. Oqsil molekulasida aminokislotalarning o'zaro bog'lanish usullari: peptid, ion, vodorod, disulfid, izopeptid, efir, van-der-vaals, gidrofob va boshqa turdagi bog'lanishlar. Peptidlar va ularning roli. Oqsillarning makromolekulyar strukturasi: protomerlardan iborat oligomerlar. Oqsillarning shakli o'zgaruvchanligi, tarkibiga ko'ra sinflarga bo'linishi. Oqsillarning fizik-

### **3-mavzu: Uglevodlar**

Uglevodlar va ularning ahamiyati, sinflanishi va nomenklaturasi. Mono-, oligo- va polisaxaridlarning strukturasi va xossalari. Oddiy va murakkab uglevodlar.

### **4-mavzu: Nuklein kislotalar**

Nuklein kislotalar: kimyoviy tarkibi va ahamiyati. Nukleozid va nukleotidlar. Nuklein kislotalar turlari: DNK va RNK. RNK turlari: transport-RNK, ribosomal-RNK, informatson-RNK. Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi. DNKning ikkilamchi strukturasi hosil bo'lishida komplementarlik prinsipi. Chargaff qoidasi. DNK qo'sh zanjirining tavsifi. Turli RNK larning strukturaviy darajalari

### **5-mavzu: Fermentlar**

Fermentlarning ahamiyati. Fermentlarning strukturasi va klassifikatsiyasi. Fermentlar nomenklaturasi. Hujayradagi moddalap almashinuvi o'rnini, kofermentlar, ularning klassifikatsiyasi. Fermentlarning ta'sir mexanizmi. Fermentlar spetsifikligi. Fermentativ reaksiyalarning kinetikasi.

### **6-mavzu: Lipid va lipoidlar**

Yog'lar: kimyoviy tarkibi, tuzilishi va funksiyalari, ularning klassifikatsiyasi. Yog' tarkibiga kiradigan to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalar.

### **7-mavzu: Modda almashinuv jarayonining boshqarilishi**

kimyoviy xossalari. Oqsillarni o'rganishda fizik-kimyoviy usul va uslubiyotlar.

Hujayraning biologik faol moddalari: vitamin va gormonlar haqida umumiy tushuncha, tuzilishi va klassifikatsiyasi, organizmning hayot faoliyatida ularning ahamiyati. Moddalar almashinuvi jarayonlarining boshqarilishi. Moddalar almashinuvi jarayonlarining o'zaro bog'liqligi.

### **8-mavzu: Bioenergetika**

Biologik oksidlanish. Nafas olish zanjirining tuzilishi. Fosforlanish turlari.

### **9-mavzu: Uglevodlar almashinuvi**

Uglevodlarning oshqozon va ichak yo'lida almashinuvi. Uglevodlarning anaerob va aerob parchalanishi. Achish turlari. Glikoliz. Pentozamonofosfat yo'li. Glyukoneogenez. Pirouzumkislotalarining oksidlanishivadekarboksillanishi. Uch karbon kislotalar sikli.

### **10-mavzu: Lipidlar almashinuvi**

Yog'larni to'qimalarda parchalanishi. Glitserinning oksidlanishi. Knopp sikli yoki yog'larnibetta-oksidlanishi. Yog'larni to'qimalarda sintezi. Yog' kislotalarining sintezi. Glitserin sintezi.

### **11-mavzu: Oqsillarning almashinuvi**

Oqsillarning oshqozon-ichak yo'lida ferment ta'sirida parchalanishi. Aminokislotalarning dezaminirlanish, pereinirlanish va dekarboksillanish jarayonlari. Aminokislotalar almashinuvida hosil bo'ladigan biologik faol moddalar. Siydikchilning sintezi.

### **12-mavzu. Nuklein kislotalarning genetik roli**

Irsiy axborot o'tish yo'llari. Molekulyar biologiyaning markaziy postulati. Oqsillar tur va individual maxsuslikning asosi. Halqasimon va superspiral DNK molekulalari. Xromatin tuzilishi. Ribonuklein kislotalar (RNK). Informatsion, transport va ribosomal RNKning strukturasi, xususiyati va funksiyalari.

### **13-mavzu: Replikatsiyaning molekulyar asoslari**

Replikatsiyaning turlari. Replikatsiya jarayonining o'tishi uchun shart bo'lgan sharoitlar. DNK qo'sh spiralinig yechilishi. RNK-xamirturush hosil bo'lishi. Replikatsiya jarayonida qatnashadigan fermentlar. Prokariot va eukariotlarning DNK-polemirazalari. Replikatsiyaning asosiy prinsiplari. DNK molekulasida uchraydigan buzilishlar: apurinizatsiya. AR-sayt hosil bo'lishi, halqalar ochilishi, pirimidin dimerlarining hosil bo'lishi. DNKning reparatsiyasi. Rekombinatsiya. Plazmidalar.

### **14-mavzu: Transkripsiyaning molekulyar asoslari**

Operon va transkriptonning sxematik tuzilishi. Transpozonlar yoki mobil genlar. Transkripsiya jarayoni o'tishi uchun shart bo'lgan sharoitlar. Transkripsiya sikli: DNK bilan bog'lanish. RNK zanjirini o'sishi (elongatsiya), RNK zanjirini terminatsiyasi. Transkripsiya natijasida hosil bo'lgan maxsulotlar. RNK turlarining posttranskripsion o'zgarishi-protsessing bosqichlari: i-RNK protsessingi. t-RNK-protsessingi, r-RNK protsessingi. Teskari transkripsiya.

### **15-mavzu: Translyatsiyaning molekulyar asoslari**

Translyatsiyaning asosiy bosqichlari va hujayrada o'tish joylari.

Rekognisiya. Aminoatsil t-RNK-sintezalar. t-RNKning ikkilamchi strukturasi. Prokariot va eukariotlarning ribosomasining tuzilishi va funksiyalari. Oqsil sintezining asosiy bosqichlari. Genetik kod va uning xususiyatlari. Genetik muxandislik, biotexnologiya va uning uslubiyoti. Restriktsiya va restriktazalar.

### **16-mavzu: Molekulyar kasalliklar**

Fermentopatiyalar va nofermentapiyalar. Molekulyar kasalliklar shakllanish sharoitlari. Molekulyar kasalliklar profilaktikasi va davolash usullari. Gen terapiyasi.

### **17-mavzu: Mitoxondrial genomni tuzilishi**

Noyadroviy irsiyat. Xloroplastlar (plastom) genomi. Mitoxondrial genom. Geteroplazmiya holati. Mitoxondrial kasalliklar.

## **III. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Talaba laboratoriya mashg'ulotlarida laboratoriya ishlarini bajaradi. Laboratoriya mashg'ulotlarida bajarilgan ishlar quyidagi prinsiplarga asosan tanlanadi: tirik laboratoriya ishlarini bajarishga malaka hosil qildiruvchi fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bog'likni ifodalovchi ma'lum miqdordagi laboratoriya ishlari tanlanadi.

Laboratoriya mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

### **Laboratoriya mashg'ulotlarining taxminiy ro'yxati:**

1. Laboratoriya mashg'ulotlari texnikasi bilan tanishtirish. Eritmalar klassifikatsiyasi va uni tayyorlash
2. Oqsil va aminokislotalarning rang hosil qilish reaksiyalari. Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari
3. Oqsillarni dializ qilish. Oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlash
4. Qog'oz xromotografiyasi usuli bilan aminokislotalarni ajratish
5. Oqsil miqdorini Biuret usuli yordamida aniqlash
6. Fermentlarni yuqori temperatura ta'sirida inaktivatsiyaga uchrashi
7. Fermentlarning spetsifikligi
8. So'lakdagi amilaza fermentining aktivligiga pH ning ta'siri
9. Fermentlar aktivligiga aktivator va ingibitorlar ta'siri
10. Katalaza fermentining aktivligini aniqlash
11. Monosaxaridlarga xos sifat reaksiyalari
12. Di-va polisaxaridlarga xos sifat reaksiyalari
13. Qondagi glukoza miqdorini Xagederon-Iyensen usuli bilan aniqlash
14. Lipidlarga xos rangli reaksiyalar

15. Suvda va yog'da eriydigan vitaminlarga xos sifat reaksiyalari
16. Tuxum oqsilidan albuminni kristall holda ajratish
17. Qonda glikoproteidlarni aniqlash
18. Muskul to'qimasidan oqsil fraksiyalarini ajratish
19. Bug'doy unidan oqsillarni ajratish va ular tarkibini o'rganish
20. Murakkab oqsillar tarkibini aniqlash
21. Oqsillarni gel-filtratsiya usuli yordamida tozalash
22. Oqsillarning gel-elektroforezi
23. Achitqi nukleoproteidlarni ajratish
24. Jigardan nukleoproteidlarni ajratish
25. Piyozdan DNK ni ajratish
26. Bukkal epiteliydan DNK ni ajratish
27. Nukleoproteidlarni gidroliz qilib, gidroliz mahsulotlarini aniqlash
28. Nuklein kislotalarining gel-elektroforezi
29. PZR usuli bilan tanishish
30. Polimeraza zanjir reaksiyasi yordamida DNK bo'laklarini ko'paytirish (virtual)

#### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

“Biokimyo va molekulyar biologiya” fanini o'rganuvchi talabalar auditoriyada olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash va biologiyadagi amaliy masalalarni yechishda ko'nikma hosil qilish uchun mustaqil ta'lim tizimiga asoslanib, kafedra o'qituvchilari rahbarligida, mustaqil ish bajaradilar. Bunda ular qo'shimcha adabiyotlarni o'rganib hamda internet saytlaridan foydalanib referatlar va ilmiy dokladlar tayyorlaydilar, laboratoriya mashg'ulot mavzusiga doir uy vazifalarini bajaradilar, ko'rgazmali qurollar va slaydlar tayyorlaydilar.

Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni, o'qitishning interfaol usullarini qo'llash talaba tomondan mustaqil tanlanadi. Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimni mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

#### **Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari.**

1. Organizmning asosiy kimyoviy komponentlari.
2. Suv. Xususiyatlari va biologik funksiyasi.
3. Noorganik ionlar, ularning funksiyasi.
4. Hayotning molekulyar asoslari.
5. Gemoglobin tuzilishi va u yordamida kislorod tashish mexanizmi.
6. Gemoglobinga oid patofiziologiya.
7. Siydik kislotasi ajralish jarayonining patofiziologiyasi.
8. Oqsillar denaturatsiyasi va uning biologik ahamiyati.
9. RNK-polimerazaning tuzilishi

10. Oqsillarga ingibitor va faollantiruvchi moddalarning ta'siri.
11. Ribasomaning mexano-kimyoviy xususiyatlari.
12. O'simlik dunyosida uchraydigan mono- oligo- va polisaxaridlar
13. Endokrinbezlarda hosil bo'ladigan ayrim patologik holatlar mexanizmi.
14. Vitaminlarning biokimyo va molekulyar biologiyaviy roli.
15. Suvda eriydigan vitaminsimon moddalar.
16. Yog'da eriydigan vitaminlar
17. Gormonoidlar.
18. Prostaglandinlar va ularning biologik ahamiyati.
19. Plazmidalar va ularning qo'llanilishi
20. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar va ularning ahamiyati
21. Irsiyatni gen va hujayra darajalarida o'zgartirishda foydalaniladigan usullar
22. Fermentlar klassifikatsiyasi
23. Nukleozidlar, nukleotidlar. Nuklein kislotalarning denaturatsiyasi.
24. Purin pirimidin asoslari. Uglevod komponentlari.
25. Nuklein kislotalar: DNK va RNK ularning umumiy tavsifi.
26. Rekombinatsiyaning evolutsion roli
27. Bakteriyalarning plazmidalari va mobil genetik elementlari
28. Ekzonlar va intronlar
29. Virus genomlarining replikasiyasi va transkripsiyasi.
30. Oqsil sintezida qatnashadigan fermentlarning tavsifi.
31. RNK-polimerazaning tuzilishi
32. Aminoatsil – t-RNK sintezalari
33. Peptid bog'lar hosil bo'lish mexanizmlari.
34. Gen injenerligining asosiy vazifalari
35. Rekombinativ hujayra va DNKlarning biotexnologiyadagi ahamiyati
36. DNKda paydo bo'ladigan buzilishlar
37. Oqsillar turli fizik-kimyoviy yo'llar bilan ajratish va tozalash uslublari.
38. Molekulyar biologiyani predmeti va vazifalari.
39. RNK zanjirini o'sishi (elongatsiya), RNK zanjirini terminatsiyasi.
40. Oqsillarnig ikkilamchi strukturasi mustahkamlovchi va shakllantiruvchi kimyoviy bog'lar.
41. DNKning birlamchi strukturasi. Birlamchi strukturani yuzaga keltiruvchi mexanizmlar.
42. Bir zanjirli makromolekulalar. Ularning DNK molekulasidagi o'rni.
43. Oqsillarni ishqorlar ta'sirida gidroliz
44. DNK molekulasining polimorfozimi.
45. Nuklein kislotalar tarkibidagi getrosiklik azot asoslarining o'zaro ta'siri.
46. Ikkilamchi strukturaning davriyligi a-spral deyilishiga sabab.
47. Muskel to'qimasidagi oqsillar. Ularni ajratib olish usullari.
48. Xromoprotidlar. Ularga sifat reaksiyalari.
49. DNK molekulasining hosil bo'lishida S oqsillarining o'rni.
50. Aminokislotalardagi radikallarning kimyoviy ahamiyati
51. Nuklein kislotalarni umumiy va alohida miqdorini spektrofotometrik usullar bilan aniqlash.

52. Oqsillar. Hujayrada oqsillarning hosil bo'lishi. Bir kunda oqsil molekulasining parchalanish mexanizmi.
53. DNK polimeraza fermenti ta'sirida kimyoviy jarayonlarning boshqarilishi.
54. Translyatsiya jarayoni. Translyatsiyani amalga oshiruvchi mexanizmlar.
55. Oqsillarni elektorforez usulida tozalash.
56. Genomga paxtachilikda ishlatiladigan kimyoviy moddalarni ta'siri.
57. Eukariotlar DNKsining replikatsiya xususiyatlari.
58. Ipsimon oqsillarga ta'rif bering
59. Oqsillarning gel-filtratsiya usuli yordamida tozalash.
60. Oqsil molekulasidagi vodorod, sulfid bog'larining ahamiyati va hosil bo'lish bosqichlari.
61. Murakkab oqsillarning fizik-kimyoviy hossalari. Oqsillarnig ikkilamchi strukturasi.
62. Hujayrada genetik axborotning uzatilishida komplementarlik qonuniyatining o'rni.
63. Irsiy va molekulyar kasalliklar. Ularni oldini olish choralari.
64. DNK molekulasining genetik axborotni va irsiy belgilarni saqlashdagi o'rni.

## **V.Ta'lim natijalari/Kasbiy kompetensiyalari**

### **Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:**

Hujayrada mavjud biomolekulalarinig hilma-xilligi; aminokislotalar almashinuvi; oqsillar almashinuvi; nukleotidlar almashinuvi; fermentlar ta'sir qilish mehanizmlari; uglevodlar almashinuvi; hujayradagi biokimyoviy reaksiyalarning o'zaro bog'liqligi; muhim makromolekulalarning biosintezi va parchalanish mexanizmlari; hujayrada energiyaning hosil bo'lishi va sarflanishi haqida tasavvurga ega bo'lishi; proteinogen aminokislotalar struktura formulasini, oqsil shakllanishida ularning bog'lanishini; oqsillar tuzilish darajalari va funksiyalarini; oqsillarni parchalanishini; aminokislotalap Dezaminirlanishini; fermentlar klassifikatsiyasini; nuklein kislotalar tuzilishi va funksiyasini; uglevodlar tuzilishi va funksiyasini; uglevodlarni anaerob va aerob sharoitda parchalanishini; yog'larni tuzilishi va *funksiyasini* ;yog'kislotalarini betta-oksidlanishini; neytral yog'larning hosil bo'lishini; vitamin va gormonlarning organizmdagi boshkaruvchi funksiyasini bilishi va foydalana olishi; oqsillarga xos rangli reaksiyalarni amalga oshira olish; oqsillar miqdorini biuret va Louri uslublari bo'yicha aniqlay olish fermentlar faoliyatiga temperatura, substrat, pH ta'sirini aniqlash reaksiyalarini amalga oshira olish; nuklein kislotalarni ajratib, tarkibiy qismlariga hos sifat reaksiyalarni amalga oshira olish; mono-, di- va polisaxaridlarga xos sifat reaksiyalarni amalga oshira olish, qondagi glyukoza miqdoriii Xagedori-Iensen usuli buyicha aniqlay olish; lipidlarga xos sifat reaksiyalarni amalga oshira olish; laboratoriya ishlarini amalga oshirishda zamonaviy asbob uskunalardan foydalana olish *haqida* ilmiy, *amaliy o'quv va ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.*



Irsiyatni belgilaydigan biomolekulyar; belgi rivojlanishini ta'minlaydigan omil oqsil ekanligi; tirik organizmda replikatsiyaning turlari; axborot uzatilishi jarayonidagi fermentlar; turli darajada rivojlangan organizmlarda axborotni uzatish yo'llari; virusli kasalliklarni rivojlanishidagi teskari transkripsiyaning ahamiyati; nuklein kislotalarning protsessini mexanizmlari; fermentopatiya va nofermentopatiyalar haqida tasavvurga ega bo'lishi; oqsil va nuklein kislotalar molekulyar og'irligini aniqlashda qo'llanadigan fizik-kimyoviy usullarni; replikatsiya jarayoni initsiatsiya, elongatsiya va termenatsiyasini; replikatsiyada ishtirok etadigan fermentlar; DNK rekombinatsiyasi va uning ahamiyati; transkripsiya mahsulotlarini etilishi va tavifi; rekonbinatsiya jarayonini; oqsil sintezida ishtirok etadigan omillarni; oqsil sintezi bosqichlarini; genetik kod xususiyatlarini; oqsil sitezi boshqarilish mexanizmlarini; rekombinant DNKni olish bosqichlarini; gen muxandisligi asoslarini; mutatsiya turlarini; molekulyar kasalliklar rivojlanish sabablari va ularning turlarini molekulyar kasalliklarni davolash va oldini olish yo'llarini bilishi va foydalana olishi; oqsilni fraksiyalarga ajratishni amalga oshira olish; oqsil fraksiyalari xususiyatlarini o'rganish uslublarini amalga oshira olish; nukleoproteinlarni turli ob'ektlardan ajratib, sifati va miqdorini aniqlash usullarini amalga oshira olish; laboratoriya ishlarini amalga oshirishda zamonaviy asbob uskunalardan foydalana olish haqida ilmiy bilimlar, amaliy o'quv va ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.

4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maruzlar;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• seminarlar ( mantiqiy fikrlash, tezkor savol javoblar);</li> <li>• guruhlarda ishlash</li> <li>• taqdimotlarni qilish</li> <li>• individual loyihalar</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilauyotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6	<p><b>Asosiy adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Д. Нильсон, М. Кокс. Основы биохимии. Лелинджера. Москва, БИОНОМ. Лаборатория знаний, 2011</li> <li>2. M.N. Valixonov. Biokimyo. Toshkent. "Universitet", 2009</li> <li>3. Sulliyeva S.X va boshqalar. Biokimyo va molekulyar biologiya. Toshkent "Publishing High Future" Ok, 2024-y</li> </ol>

4. Sulliyeva S.X, Zokirov Q.G' Biolimyo va molekulyar biologiya (2-qism) Termiz. "TerDU" nashriyoti 2022
5. John Walker, Keith Wilson. "Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology" "Cambridge Press" 2010-year
6. Sulliyeva S.X, Tojiyeva. F.A. Biokimyo va molekulyar biologiya fanidan laboriya mashg'ulotlari Termiz Ilm-21 nashriyoti, 2024-y

**Qo'shimcha adabiyotlar:**

7. Mirziyoyev Sh. M. Buyuk keljagimizni mard va oliyanob xalqimiz bilan birga quramiz.-Toshkent. "O'zbekiston", 2017.-488-b.
8. Березов Т. Биологическая химия. Москва, 2000
9. То'raqulov Yo.H. Biokimyo. Toshkent. O'zbekiston, 1996
10. Кольман Яю Рём Кюю Наглядная биохимия. Москва, 2000
11. Северин Е.С. Биохимия. Москва, "ГЕОТАРМЕД", 2004

**Axborot manbalari:**

- 7.[www.gov.uz](http://www.gov.uz) –O'zbekiston Respublikasi hukumat portal
- 8.[www.lex.uz](http://www.lex.uz) – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi
- 9.<http://www.natlib.uz>
- 10.<http://ek.uzmu.uz>
- 11.<http://www.lib.mn>
- 12.[www.biohimija.ru](http://www.biohimija.ru)
- 13.[www.meduniver.com](http://www.meduniver.com)
- 14.[www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
- 15.[www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)
- 16.[terdu.arm.uz](http://terdu.arm.uz)
- 17.[tersu.uz](http://tersu.uz)
- 18.<http://library.ziyonet.uz>

7 **Termiz davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan. TerDU o'quv-uslubiy Kengashining 2024 yil 26-iyundagi 11-sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.**

8 **Fan/modul uchun ma'sullar:**  
**S. X. Sulliyeva** Botanika kafedراسи dotsenti

9

**Taqrizchilar:**

**P. Mirxamidova** - Nizomiy nomidagi TDPU, biologiya fanlari doktori,  
professor

**M. Bo'ranova**- Qarshi davlat universiteti, botanika kafedrası dotsenti