

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



**BIOKIMYO VA MOLEKULAR BIOLOGIYA FANIDAN
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

Fan/modul kodi BVM13408		O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS- Kreditlar 4 - 4	
Fan/modul turi majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4 - 4	
1.	Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Biokimyo va molekulyar biologiya	120		120	240
I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – tirik organizmlarning kimyoviy tarkibi, struktura va funksiyalari, yuqori molekulyar birikmalar almashinuvi va bu almashinuv oraliq mahsulotlarining umumiy metabolizmdagi ishtiroki va ahamiyati kabilar haqida talabalarda ko'nikmalarni hosil qilish, hujayra komponentlari, ularning strukturasini va funksiyasi, oqsillar va nuklein kislotalar strukturasini va funksiyasi, genlarning tuzilishi, xromatinning strukturasini, ribosomaning strukturasini va funksiyasi, oqsil biosintezi kabilar haqida talabalarda ko'nikmalarni hosil qilishdan iborat. Fanning vazifasi – organizmning irsiy belgilarini avloddan – avlodga uzatilish mexanizmlarini ko'rsatib berish, molekulyar biologiya fani yutuqlarining turli sohalarga ta'siri va uzviy bog'liq tomonlarini tushuntirish orqali mustahkamlashni talabalarga o'rgatishdan iborat. II. Asosiy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu: Biologik kimyo kursining maqsad va vazifalari, metodlari, tarixi “Biologik kimyo” fanining predmeti, o'rganish obektlari, fanning boshqa fanlar bilan aloqadorligi, bo'limlari hamda vazifalariga tavsif. Boshqa biologik fanlar orasida tutgan o'rni va uning eng muhim vazifalariga ta'rif berish. 2-mavzu: Oqsillarning kimyoviy tarkibi, funksiyasi. Aminokislotalar, ularning fizik-kimyoviy xossalari. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari Oqsillarning elementar tarkibi, funksiyasi. Aminokislotalarning tuzilishi va tarkibida qo'shimcha funksional guruhlar tutishiga qarab klassifikatsiyalanishi haqida tushuncha. Aminokislotalarning fiz-kimyoviy xossalari. Oqsillarning fiz-kimyoviy xossalari. 3-mavzu: Oqsillarning strukturasini, klassifikatsiyasi Oqsillar molekulasidagi kimyoviy bog'lar. Peptid bog'i, peptid asosi – hamma oqsillarga xos bo'lgan struktura. Peptidlarning N va C uchi haqida tushuncha. Oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi					

strukturalari. Oqsillarning klassifikatsiyasi. Tabiiy peptidlar.

4-mavzu: Nuklein kislotalar. Ularning kimyoviy tarkibi

Nuklein kislotalarning ochilish va o'rganilish tarixi. Nuklein kislotalarning tarkibiga kiruvchi purin va pirimidin azot asoslari, minor azot asoslari. Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi uglevod komponentlari. D-riboza va 2-D- dezoksiriboza. Nukleozidlarning azot asoslari va uglevod komponentlarining glikozid bog'lar orqali birikishidan hosil bo'lishi. Nukleotidlarning tuzilishi. Nukleotidlar tarkibidagi birikmalarning joylashish tartibi. Di va trifosfonukleotidlar haqida tushuncha. DNK va RNK tarkibidagi nukleotidlar. Nukleotidlar funksiyasi.

5-mavzu: DNK va RNKlarning tuzilishi. Ularning strukturalari. Biologik roli va funksiyasi

Nuklein kislotalar kimyoviy tuzilishiga ko'ra poliribonukleotidlar – RNK va polidezoksiribonukleotidlar – DNK dan iborat ekanligi haqida tushuncha. Nuklein kislotalar molekulasidagi nukleotidlarning bir-biri bilan fosfat kislota vositasida birikishi, DNKning hujayrada joylashishi va biologik funksiyasi. DNKning tuzilishi. DNKning molekulyar massasi. DNKning nukleotid tarkibi. Chargaff qoidasi. DNKning birlamchi strukturalari. RNKning tuzilishi, turlari va funksiyasi.

6-mavzu: Uglevodlar va ularning tirik organizmdagi ahamiyati

Uglevodlar o'simlik va hayvonlar organizmining muhim tarkibiy qismlaridan biri. Uglevodlarning hayotiy jarayonlardagi ahamiyati. Uglevodlar tuzilishi va xususiyatlariga ko'ra ikkita guruhga: oddiy va murakkab uglevodlarga bo'linishi haqida tushuncha. Monosaxaridlar va polisaxaridlar. Monosaxaridlarning kimyoviy strukturalariga ko'ra nomlanishi, fiz-kimyoviy xossalari. Polisaxaridlarning tuzilishi, vakillari va funksiyalari.

7-mavzu: Lipidlar

Lipidlarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi va funksiyasi. Lipidlar klassifikatsiyasi. Triglitseridlar tuzilishi. Yog' kislotalari. Yog'larni xarakterlovchi sifat ko'rsatkichlari. Murakkab lipidlarning elementar tarkibi. Fosfolipidlarning tuzilishi va xossalari, ularning biologik ahamiyati. Glikolipidlar va sfingolipidlarning tuzilishi va vakillari.

8-mavzu: Fermentlar, ularning tuzilishi. Fermentlarning ta'sir qilish mexanizmi

Fermentlar – biologik katalizatorlar. Fermentlarni o'rganish tarixi. Hozirgi davrda fermentlar haqidagi ta'limot va bu borada erishilgan yutuqlar. Fermentlarning oqsil tabiatiga ega ekanligi haqida tushuncha. Fermentlarning kimyoviy tarkibiga ko'ra bir komponentli va ikki komponentli fermentlar gruppasiga bo'linishi va ularning tuzilishi. Fermentlarning faol markazlari.

9-mavzu: Kofermentlarning tuzilishi va klassifikatsiyasi.
Fermentlarning xossalari.

Kofermentlarning tuzilishi va klassifikatsiyasi. Fermentlarning xossalari: spetsifikligi, termolabiligi, muhit pH ning o'zgaruvchanligiga nisbatan sezuvchanligi, aktivatorlar va ingibitorlar ta'siriga moyilligi. Fermentlarning spetsifikligi: absolyut spetsifiklik, absolyut gruppaviy spetsifiklik, nisbiy gruppaviy spetsifiklik, steriokimyoviy spetsifiklik.

10- mavzu: Fermentlar klassifikatsiyasi

Yangi klassifikatsiyaga asosan fermentlar kataliz qiluvchi reaksiyalar turiga qarab sinflarga bo'linishi va nomeratsiya sistemasi haqida tushuncha.

Oksidoreduktazalarning organizmda bajaradigan funksiyalari. Oksidoreduktazalarga kiruvchi degidrogenazalar, oksidazalar. Transferazalarning funksiyasi. Hidrolazalar, ularning eng muhim vakillari va funksiyalari haqida tushuncha. Izomerazalar va ularning funksiyasi. Liazalar-substratlarning suv ishtirokisiz ma'lum gruppalariga ajralishini katalizlovchi fermentlar ekanligi haqida tushuncha. Ligazalar, ularning funksiyasi, fermentlarning hujayrada joylashishi. Fermentlarning amaliyotda qo'llanilishi.

11-mavzu: Biologik faol birikmalar: vitaminlar klassifikatsiyasi va ularning tuzilishi, funksiyasi.

Vitaminlarning ochilish tarixi. Ularning organizm hayotining normal kechishi uchun zarur moddalar ekanligi. Vitaminlar klassifikatsiyasi va ularning tuzilishi, funksiyasi. Yog'da va suvda eriydigan vitaminlar. Ularning ahamiyati va xarakteristikasi.

12-mavzu: Gormonlar. Ularning klassifikatsiyasi va funksiyasi

Gormonlar – biologik faol moddalar. Gormonlarning moddalar almashinuvidagi ahamiyati. Endokrin bez gormonlari. Gormonlar klassifikatsiyasi.

13-mavzu: Moddalar almashinuvi haqida umumiy tushuncha. Lipidlar almashinuvi

Moddalar almashinuvi haqida tushuncha. Anabolizm va katabolizm tushunchasi. Organizmda energiya almashinuvi yo'llari. Lipidlarning parchalanishi. Ularning beta va alfa – oksidlanishi. Lipidlarning hosil bo'lishi.

14-mavzu: Uglevodlar almashinuvi. Aerob va anaerob parchalanish

Uglevodlarning hazm bo'lishi. Uglevodlarning oshqozon-ichak yo'lida hazm bo'lishi va so'rilishi. Glikoliz. Glikogenoloz. Uglevodlarning anaerob oksidlanishi, pentozofosfat sikli. Krebs sikli.

15-mavzu: Oqsillar almashinuvi

Oddiy oqsillar almashinuvi. Oqsillarning biologik ahamiyati haqida tushuncha. Oqsillarning hazm bo'lishi. Oqsillarning parchalanish mahulotlarining so'rilishi. Aminokislotalar almashinuvining umumiy yo'llari. Aminokislotalarning dezaminlanishi. Aminokislotalarning dekarboksillanishi. Ayrim aminokislotalarning almashinuv reaksiyalari. Oqsillar va aminokislotalar biosintezi haqida umumiy tushuncha.

16-mavzu: Molekulyar biologiya kursining maqsad va vazifalari, metodlari, tarixi

“Molekulyar biologiya” fanining predmeti, o'rganish obektlari, fanning boshqa fanlar bilan aloqadorligi, bo'limlari hamda vazifalariga tavsif. Boshqa biologik fanlar orasida tutgan o'rni va uning eng muhim vazifalariga ta'rif berish. Molekulyar biologiyani o'rganishda qo'llaniladigan metodlar: elektron mikroskop, differensial ultratsentrifuga, rentgen struktura analizi, xromatografiya, elektroforez, nishonlangan atomlar va usullarning ahamiyati. Biologiya o'qituvchilarini tayyorlashda molekulyar biologiya fanini o'qitilishining ahamiyati.

17-mavzu: Oqsillarning strukturalari

Oqsillar. Oqsillarning aminokislota tarkibi. Peptidlar. Oqsil molekulasining strukturaviy tuzilishi. Oqsil molekulasining birlamchi strukturasi. Oqsil molekulasining ikkilamchi strukturasi. Domenlar. Oqsil molekulasining uchlamchi strukturasi. Oqsil molekulasining to'rtlamchi strukturasi. Oqsillar molekulasidagi kimyoviy bog'lar. Peptid bog'i, peptid asosi – hamma oqsillarga xos bo'lgan struktura. Peptidlarning N va C uchi haqida tushuncha. Oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturasi. Tabiiy peptidlar.

18-mavzu: Nuklein kislotalarning strukturalari

Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi. DNK va RNK biopolimerlarining kimyoviy tarkibi. Nukleozidlar va nukleotidlar. N – glikozid bog' haqida tushuncha. Nukleotidlararo bog' va shu bog'ning ahamiyati. Hujayradagi DNK va RNK tarkibidagi nukleotidlararo bog'ni parchalovchi fermentlar, nukleazalarning ahamiyati. DNKning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi strukturalari, DNK qo'sh spiral zanjiri. Utson va Krik modeli haqida tushuncha. Chargaff qoidasi.

19-mavzu: RNK molekulasining struktura va funksiyalari. Informatсион RNK va genetik kod

RNK makromolekulasining strukturasi. RNK ikkilamchi va uchlamchi strukturaviy tuzilishining umumiy qoidalari. i-RNKning ochilishi. Genetik kod. Biologik kodning kashf etilishi. Tripletlar. Genetik kod lug'ati. Terminatsiya signali. Genetik kod universaldir. m-RNKning birlamchi strukturasi. Initsirlovchi kodon, uning translyasiya jarayonidagi ahamiyati.

20-mavzu: Transport-RNK va aminoatsil t-RNK sintetazalar. Ribosoma
F.Krikning t-RNK haqidagi gipotezasi. t-RNKning izoakseptorlik funksiyasi. Antikodon haqida tushuncha. t-RNKning akseptorlik strukturasi. Aminoatsil - t-RNK bilan bog'lanish reaksiyalarining mohiyati. Shu reaksiyalarda ATF ishtirokining ahamiyati. t-RNK aminoatsillanishining spetsifikligi. Ribosoma va uning funksional aktiv subbirliklari.

21-mavzu: DNK replikatsiyasi. Prokariot va eukariot organizmlarda replikatsiya

DNK biosintezi – genlar replikatsiyasi, ya'ni organizm belgilarining yuzaga chiqishi haqida umumiy tushuncha. Matritsali sintez. DNK-polimerazaning funksiyasi. Eukariotlar va bakteriyalarda DNK polimerazaning turlari. Namunaning matritsaga nisbatan antiparallelligi haqida tushuncha. DNK sinezining aniqlashgi va korreksiyasi. Replikatsiyaning asosiy prinsiplari. DNK zanjirining initsiatsiyasi. Praymaza funksiyasi haqida tushuncha. Replikatsiya jarayonida DNK qo'sh zanjirining echilishida va bunda xelikazalar hamda SSB-oqsillarining ahamiyati. Replikatsiya ayrisi. Okazaki fragmentlari va DNK-ligaza. Replikon haqida tushuncha. Replikatsiyaning boshqarilishi va uning mexanizmi. Eukariotlarda DNK replikatsiyasining o'ziga xosligi.

22-mavzu: Telomeralar. DNK reparatsiyasi

Telomeralar haqida umumiy tushuncha, ularning vazifalari. DNK reparatsiyasi va uning xillari. DNK reparatsiyasi amalga oshiruvchi omillar. DNKdagi kimyoviy o'zgarishlar va o'zgarishlarni tiklovchi hujayradagi maxsus sistemalar. DNK mutatsiyalari va ularning xillari, mutagenlar.

23-mavzu: DNK rekombinatsiyasi

DNK rekombinatsiyasi haqida umumiy tushuncha. DNK rekombinatsiyasining amalga oshish mexanizmi.

24-mavzu: Transkripsiya.

DNKdan genetik materialni ko'chirib yozish mexanizmi va uning strukturaviy prinsiplari. Transkripsiya jarayonida ishtirok etadigan RNK-polimeraza fermentlari va ularning funksiyasi haqida tushuncha. DNKning ma'lum joylarida RNK molekulasi sintezi, ya'ni promotorlar haqida tushuncha. Yopiq va ochiq promotor komplekslari. Transkripton haqida tushuncha. Transkripsiya sikllari: initsiatsiya, elongatsiya va terminatsiya bosqichlari.

25-mavzu: I-RNK protsessingi. Teskari transkripsiya

i-RNK protsesingi va uning bosqichlari. Teskari transkripsiya va uni amalga oshish mexanizmi, bu jarayonda ishtirok etuvchi fermentlar kompleksi.

26-mavzu: Translyasiya haqida umumiy tushuncha. Aminokislotalarning aktivlanishi

Translyasiya haqida umumiy tushuncha. Aminokislotalarning aktivlanish bosqichlari, bu jarayonning energiyaga bog'liq ekanligi va aktivlashgan aminokislotalarning hosil bo'lishi.

27-mavzu: Translyatsiya initsiatsiyasi.

Polipeptid zanjirining initsiatsiyasi. Initsiatsiyalovchi t-RNK. Initsiatsiya jarayonining oqsil faktorlari. Initsiatsiya boshlanishidan oldin ribosomaning holati. Initsiatsiyalovchi aminokislotalarni tashuvchi t-RNK bilan m-RNK tarkibidagi komponentlar tripletlarning o'zaro ta'siri. Bu jaryonda GTF va initsiatsiya omili deb ataluvchi oqsillar haqida tushuncha. Initsiatsiyalovchi aminokislota prokariot hujayralarda N-formilmethionin, eukariotlarda – metioninning ishtiroki. Initsiatsiyalovchi fMet -t-RNK faqat P-qismi bilan bog'lanishi.

28-mavzu: Translyasiya elongatsiyasi, terminatsiyasi. Oqsillarning modifikatsiyasi, ko-translyasion buralishi

Elongatsiya – uzayib bo'layotgan polipeptid zanjiriga har bir aminokislota qoldig'ining birikishining uch bosqichi ekanligi haqida tushuncha. Elongatsiya bosqichi uchun kerakli quyidagi komponentlar haqida tushuncha: initsirlovchi kompleks, m-RNKning navbatdagi tripletiga mos keluvchi aminoatsil t-RNK, elongatsiya omillari, kodon va antikodonning o'zaro ta'siri. Birinchi peptid bog'ining hosil bo'lishi va uning energetik reaksiyalari. Peptidil transferazaning funksiyasi va uning ingibitorlari. Translokatsiya jarayoni. Elongatsiya omillarining ishtiroki. GTFning gidrolizlanishida elongatsiya omillarining ahamiyati. Omillarsiz translokatsiya. Translokatsiyaning molekulyar mexanizmi va energetikasi. Elongatsiyaning boshqarilishi. Terminatsiya kodonlari. Terminatsiyaning oqsil faktorlari. Polipeptid zanjirining ribosomadan ajralib chiqishi. Terminatsiya omillarining funksiyasi va GTFning ahamiyati. Oqsillarning buralishida ribosomaning ahamiyati. N-uch va C-uchlar modifikatsiyasi. Qo'shimcha signalli polipeptid va ularni peptidaza fermentlari yordamida uzilishi. Qo'shimcha prostetik guruhlarining birikishi. Disulfid bog'larning hosil bo'lishi. Yangi sintezlangan oqsilning kerakli joyga yuborilishi. Oqsil sintezining ingibitorlari.

29-mavzu: Oqsil genom kasalliklari

Oqsil va aminokislotalar almashinuvi buzilishi natijasida kelib chiqadigan kasalliklar

30-mavzu : Hujayraning rejalashtirilgan o'limi. Apoptoz.

Apoptoz - bu tartibli programmalashtirilgan hujayra o'limining bir turi. Apoptoz natijasida hujayraning apoptotik tanachalarga bo'linib ketishi. Apoptozning vujudga kelish yo'llari haqida tushincha.

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

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Laboratoriya mashg'ulotlari texnikasi bilan tanishtirish.
 2. Oqsillar va aminokislotalarga xos rangli reaksiyalar.
 3. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari. Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari.
 4. Oqsillarni izoelektrik nuqtasini aniqlash.
 5. Nukleoproteinlarni ajratish va gidrolizlash. Gidrolizat analizi.
 6. Uglevodlar. Monosaxarid va disaxarlarning qaytaruvchanlik xossalari.
 7. Polisaxaridlar. Kraxmalning yod bilan reaksiyasi.
 8. Lipidlar. Lipidlarning kislota sonini aniqlash. Lipidlarning yod sonini aniqlash.
 9. Fermentlar. Amilazaning kraxmalga ta'siri.
 10. Fermentlar o'ziga xosligi. Fermentlarning termolabiligi.
 11. Fermentlar faolligiga pH muhit ta'siri. Fermentlar faolligiga aktivator va ingibitorlar ta'siri
 12. Vitaminlar. Vitamin C ning miqdorini aniqlash.
 13. Oshqozon osti bezi insulinni sifat reaksiyalari.
 14. Texnika havfsizligi qoidalari bilan tanishish va molekulyar biologiyaning metodlari.
 15. Molekulyar biologiyada qo'llanidigan asbob va uskunalar bilan tanishish.
 16. Hayvonlar to'qimasidan gomogenat tayyorlash.
 17. Hayvonlar to'qimasidan mitoxondriyalarni ajratish.
 18. O'simliklar to'qimasidan gomogenat tayyorlash.
 19. Oqsil miqdorini biuret metodi bilan aniqlash.
 20. Biologik ob'ektlarda fermentlar miqdorini aniqlash.
 21. Hayvon to'qimasidan DNKni ajratish.
 22. O'simlik to'qimasidan DNK ni ajratish.
 23. DNK ning sifat reaksiyasi
 24. Hayvon to'qimasidagi nuklein kislotalarning umumiy miqdorini spektrofotometrik usul bilan o'rganish.
 25. Masala va mashqlar echish.
 26. Masala va mashqlar echish
- Laboratoriya mashg'ulotlari zarur jihozlar bilan jihozlangan laboratoriyada kichik guruhlarda o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan vazifalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga jamoaviy va yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyihaning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, xulosalari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to'liq ochib beriladi.

V. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Protenogenli aminokislotalar.
2. Polipeptid zanjirlarining alfa va betta strukturasi.
3. Oqsillarning strukturalari.
4. Nuklein kislotalarning tuzilishi
5. Nuklein kislotalarning strukturasi.
6. Minor azot asoslari va ularning ahamiyati
7. Fermentlarning faol markazlari va ularning boshqarilishi.
8. Glyukoza metabolizimi va uning ahamiyati.
9. Lipidlarning β -oksidlanishini.
10. Organizmda moddalar almashinuvining o'zaro bog'ligi.
11. Hujayra yadrosi va irsiy axborotni uzatilish mexanizmi.
12. Ribosomlar, ularning tuzilishi, funksional holatining ahamiyati.
13. DNK mutasiyasi. DNK reparatsiyasi va ularga tashqi muhit omillarining ta'siri.
14. Genom kasalliklari va ulani oldini olish.
15. DNK va RNKning makromolekulyar strukturasi.
16. Teskari transkriptaza.
17. Polimerazalar va ularning funktsiyalari .
18. DNK rekombinatsiyasi va uning ahamiyati.
19. Telomerlar.
20. Prokariot va eukariot genomi strukturasi.

VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- Biokimyo va molekulyar biologiya barcha bo'limlari: biopolimerlar – oqsil, nuklein kislotalar, uglevodlar, shuningdek, lipid, ferment, vitamin va gormonlarning strukturasi, funksiyasi va ahamiyati, oqsil biosintezi va uning bosqichlari: initsiatsiya, elongatsiya va terminatsiya; DNK replikasi, DNK rekombinatsiyasi va uning ahamiyati, DNKning reparatsiya turlari, transkripsiya jarayoni haqida *tasavvurga va bilimga ega bo'lishi; (bilim)*
- Biokimyo va molekulyar biologiya kursini o'zlashtirgan talaba yuqori molekulyar biopolimerlarning strukturasi, funksiyasi va ahamiyati,

	umumiy moddalar almashinuvidagi ishtiroki, nuklein kislotalar va oqsillar almashinuvi haqida ko'nikma va malakalarga ega bo'ladilar yangi axborot texnologiyalarini qo'llab, olgan bilimlarini pedagogik va ilmiy faoliyatida qo'llay olish kabi bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma) • Biokimyo va molekulyar biologiya fanini o'qitishda ta'lim texnologiyalari, elektron plakatlar, tarqatma materiallar, elektron darsliklar va qo'llanmalar, virtual laboratoriyalar, elektron ma'lumotlari, lokal tarmoqdagi turli o'quv, ilmiy bilimni nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlar jamlamasidan foydalaniladi. Mustaqil ta'lim, aqliy hujum, vaziyatli masalalarni yechish, diskussiya, rolli o'yinlar, referatlar yozish kabi pedagogik usullar bilan fanning o'qitilishi amalga oshiriladi va o'quvchilarni baholay olish to'g'risida malakalariga ega bo'lishi kabi ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak (malaka)
4.	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruza; • keys-stadi; • induvidial loyihalar; • taqdimotlar qilish; • guruhlarda ishlash; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish.
5.	VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirishi zarur.
6.	IX. Asosiy adabiyotlar: 1. Тўрақулов Й.Х. Биохимия./ -Т.: Ўзбекистон, 1995. -480 б. ✓ 2. P.Mirhamidova. Biologik kimyo. (Darslik) "Bookmany print". Toshkent 2023. ✓ 3. Mirxamidova P., Muxamedov G., Babaxanova D.B. Biokimyo/ (darslik). -T.: "Universitet", 2020. - 247 b. ✓ 4. Mirxamidova P., Babaxanova D.B., Muxamedov G. Biokimyo (amaliy mashg'ulotlar)/ -T.: "Ishonchli hamkor", 2021. -274 b. ✓ 5. Valixanov M.N., Dolimova S.N., Umarova G.B., Mirxamidova P. Biologik kimyo va molekulyar biologiya (2-qism. Molekulyar biologiya). Toshkent, "Navroz", 2015. -282 b. ✓ 6. P.Mirxamidova va boshq. Biologik kimyo va molekulyar biologiya (1-qism)./ -T.: "Navroz", 2018. - 322 b. ✓ X. Qo'shimcha adabiyotlar: 6. Valixonov M.N. Biokimyo./darslik. -T.: "Universitet", 2010. -298 b. 7. Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: "Медицина"

	1998. 8. Konichev A.S., Sebastyanova G.A. Molekulyarnaya biologiya. M.: «AKADEMA», 2012. 9. Kolman YA., Rom L.G. «Naglyadnaya bioximiya». – M.: «Mir», 2023. 10. Lenindjer. “Osnovy bioximii”. – M.: «Mir», 2015 . 11. Richard A Harvey., Denise R Ferrier . Biochemistry. Lippincott Wiliams and Wilkins. China. 2011. 12. Zikirayayev A., Mirhamidova P. “Biokimyo” – T.: “Fan va texnologiya” 2009. O`quv qo`llanma. 13. Zikiryaev A., Mirhamidova P. Biokimyo” T.: “Tafakkur bo`stoni” 2013 (lotin alifbosida) darslik. 14. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер. Основы молекулярной биологии клетки.-М.: «Лаборатория знаний», 2018. 15. P.Mirhamidova, Sh.B.Qurbonova, S.V.Navrozov, M.J.Parpiyeva. Molekulyar biologiya (Laboratoriya mashg`lotlari uchun uslubiy qollanma))” Bookmany print ”TOSHKENT 2022. Axborot manbalari: 1. www.edu.uz 2. www.cspu.uz 3. www.urss.ru. 4. lib-online.ru. 5. www.pereplet.ru. 6. www.5-ka.ru. 7. www.cultinfo.ru. 8. www.kubnet.ru. 9. www.Molbiol.edu.ru 10. www.Obi.img.ras.ru 11. www.bookland.ru
7.	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil “<u>29</u>” <u>08</u> <u>1</u>” dagi qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun ma’sullar: P.Mirxamidova- CHDPU, “Biologiya” kafedrasi professori, biologiya fanlari doktori D.B.Babaxanova – CHDPU, “Biologiya” kafedrasi katta o’qituvchisi, b.f.b.f.d.(PhD)
9.	Taqrizchilar: G.A.Shaxmurova - Nizomiy nomidagi TDPU, “Zoologiya” kafedrasi professori, biologiya fanlari doktori (turdosh OTM) I.V.Safarov – ChDPU biologiya kafedrasi dotsenti, b.f.b.f.d. (PhD)