

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



**BIOFIZIKA VA BIOINFORMATIKA
FAN DASTURI**

Bilim sohasi: 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi: 510000 – Biologik va turdosh fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 60510100 – Biologiya

Chirchiq – 2024

Fan/modul kodi BIF15608		O'quv yili 2026-2027	Semestr 5-6	ECTS - Kreditlar 4 - 4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 5-semestr – 4 soat 6-semestr – 4 soat	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Biofizika va bioinformatika	120		120	240
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga biofizikava bioinformatikaning asosiy nazariy tamoyillarini mustaqil chegara fani sifatida va zamonaviy biofizik hamda bioinformatik tadqiqot usullarining arsenalini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilish va kompyuter texnologiyalari, bioinformatika usullari va genetik ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish ko'nikmalariga ega, shuningdek zamonaviy biomedikal uskunalar uchun yangi bioinformatsion texnologiyalardan foydalana oladigan mutaxassislarni tayyorlashdan iborat. Fanning vazifasi – organizmdan kechadigan biofizikaviy jarayonlar hamda uning ahamiyatini tushuntirish haqida hujayra biomolekulalarining kimyoviy tabiati, funksiyalarini, biomolekulalarni metabolizmdagi o'rini, hujayrada energiyani hosil bo'lishi hamda sarflanishini, biologik molekulalar miqdorini o'rganishning zamonaiy usullarini haqida bilimlarga ega bo'lish hamda ularning ahamiyatini ochib berish. II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. "Biofizika" faniga muqaddima Biofizika fanining maqsad va vazifalari; Fanning ob'ekti va tadqiqot usullari; Biofizikaning asosiy bo'limlari; fanlar bilan bog'liqligi. Biofizika fani yutuqlarini amaliyotda qo'llanilishi. O'zbekistonda biofizika kafedrasining tashkil topishi; Fanning rivojlanishiga hissa qo'shgan biofizik olimlar va ularning ilmiy yo'nalishlari. Biofizika kafedrasining xorijiy oliy ta'lim muassasalari bilan hamkorlik aloqalari. O'zbekistonda biofizik tadqiqotlarning rivojlanishi. 2-mavzu. Biologik jarayonlar termodinamikasi Termodinamikaning asosiy tushunchalari. Termodinamikaning birinchi qonuni. Karno sikli. Termodinamikaning ikkinchi qonuni. Termodinamik potentsiallar. Biologik ob'ektlarning termodinamik tizim sifatidagi xususiyatlari. Kimyoviy termodinamika asoslari. Chiziqli va nochiziqli jarayonlar termodinamikasi. Chiziqli jarayonlar termodinamikasi. Chiziqli jarayonlar. Onzager koeffitsienti birligi. Ochiq sistemaning entropiyasining Prigojin teoremasi. Chiziqli emas jarayonlar termodinamikasi, muvozanatdan				

uzoqdagi sistemalar statsionar holati. Sinergetika konsepsiyasi.

3-mavzu. Biologik jarayonlar kinetikasi

Kimyoviy kinetika asoslari. Fermentativ reaksiyalarning kinetikasi. Mixaelisa- Menten teglamasi. Reaksiya tezligiga ta'sir qiluvchi faktorlar. Biologik jarayonlarni matematik modellash. Dinamik tizimlarning differensial tenglamalari. Dinamik tizimlardagi matematik modellarning geometrik echimi – dinamik tizimning fazoviy ko'rinishi. Ferxyulst va Volterra modellari. Biologik triggerlar. Biologiyadagi tebranma jarayonlar. Avtotebranmali jarayonlar.

4-mavzu. Molekular biofizika asoslari

Makromolekulalarning fazoviy strukturasi va struktura shakllanishida ishtirok etuvchi bog'lar va ulardagi ta'sirlanuvchi kuchlar. (Vandervals kuchlar, elektrostatik, gidrofob ta'sirlanish, vodorod bog'lar). Makromolekulalar faoliyati, ligandlar, kooperativlik xossasi va Xill grafigi (mioglobin, gemoglobin misolida). Molekular biofizika usullari: xromatografiya, elektroforez, osmometriya, viskozometriya, doiraviy dixrorizm, rengenostuktur analiz, YaMR, elektronmikroskopiya, fluorimetriya.

5-mavzu. Kvant biofizikasi elementlari

Biopolimerlarning elektron qobig'i, molekular qobig'i, biopolimerlarning elektron xususiyatlari. Yutish va ta'sir spektrlari. Molekulalarning singlet va triplet holatlari. Energiyaning uzatilishi va migratsiyalanish (induktiv rezonans, almashish rezonans, eksiton, tunnel effekti) mexanizmlari. Erkin radikallar, xossalari va jarayonlar.

6-mavzu. Biologik membranalarning tuzilishi va funksiyasi

Hujayra membranasini tuzilishi bo'yicha zamonaviy tushunchalar. Membrana lipidlari va oqsillari. Sun'iy membranalarda. Liposomalar. Membranadagi fazoviy o'tishlar. Tabiiy membrananing fizik xossasi – agregat tuzilishi, fazoviy o'tishlar, qavushqoqlik va elektr zaryadi. Model membranalarda.

7-mavzu. Moddalarning membrana orqali tashilishi

Moddalarni kimyoviy potentsili. Noelektolit moddalar suvning membrana orqali tashilishi. Ionlarning passiv transporti. Noelektrolitlar transporti. Oddiy va engillashgan diffuziya. Ionlarning membrana orqali tashilishi. Elektrokimyoviy potensial. Tashuvchilar yordamida moddalarni transporti. Biomembranalarning ionlar uchun o'tkazuvchanligi. Biologik membranalarning selektiv o'tkazuvchanligi. Osmos. Tirik tizimlardagi osmotik jarayonlar. Filtratsiya.

8-mavzu. Moddalarning membrana orqali tashilishi. Faol transport

Moddalarining faol tashilishi. Birlamchi faol transport. Aminokislotalar va qandlar transporti. Moddalar transportining regulatsiyasi. Aktiv transport mexanizmidagi tashuvchilarning roli. Faol transport uchun energiya ta'minoti.

9-mavzu. Bioelektrogenez

Model sistemalardagi yuzaga keladigan elektr potensiallar farqi - diffuzion, fazalararo va Donnan potensiallari. Nernst tenglamasi. Membrana (tinchlik) potensialini tasvirlovchi Goldman-Hodgkin tenglamasi. Ion kanallari. Biomembranalardagi ion kanallari va ularning turlari.

Ion kanallarining boshqarilish mexanizmlari, aktivatorlar va ingibitorlar. Ion kanallarining ishlash mexanizmlari. Ionoforlar va kanaloforlar asosida tasvirlanishi. Ion kanallarini tadqiq etishning zamonaviy usullari. Harakat potensialini va ularning kelib chiqish mexanizmlari. Harakat potensialining uzatilishi. Biopotensiallarni qayd etish usullari. «Patch-clamp» usuli.

10-mavzu. Sinapslar va sinaptik jarayonlar. Elektro'tkazuvchanlik

Qo'zg'alishni nerv tolasi bo'ylab uzatilishi. Nerv impulsining miyelinli va miyelinli tolalar orqali tashilishi. Sinapslar va sinaptik jarayonlar. Membrana sirt yuzasidagi elektrostatik potensial. Qutblanish hodisasi. Elektro'tkazuvchanlik va uning dispersiyalanishi. Elektro'tkazuvchanlik strukturalari. Hujayra va to'qimalar elektro'tkazuvchanligi. Hujayra impedansi.

11-mavzu. Harakatning muskulli va muskulsiz shakllari

Muskul tolasi tuzilishi. Muskul tolasi qisqarish mexanizmi. Muskul qisqarish amplitudasi va tezligi. Kalsiy ionlarining elektromexanik jarayonlarga bog'liqligi. Ca^{2+} kanallarining hujayra ichidagi strukturalari. Muskul qisqarishida ishtirok etuvchi ionlar, ion kanallari va ularning boshqarilish mexanizmlari. Ca^{2+} -ATFazaning strukturalari va funksiyasi. Harakatning muskulsiz shakllari.

12-mavzu. Fotobiologik jarayonlar biofizikasi

Fotobiologiya jarayonlarini klassifikatsiyasi. Birlamchi foto-fizikaviy va fotokimyoviy reaksiyalar. Fotobiologiya jarayonlari va energiya transformatsiyalanishi mexanizmi. Fotodestruktiv jarayonlar va biologik sistemalarning molekular mexanizmlari.

13-mavzu. Bioenergetika asoslari

Bioenergetika predmeti va vazifalari. Hujayra bioenergetikasining asosiy tushunchalari. Erkin energiyaning tabiiy manbalari. ATF generatori sifatida-mitoxondriyaning tuzilishi va funksiyasi. Energetik bog'lanish konsepsiyalari. Kimyoviy, mexano-kimyoviy, xemosmotik. Mitchellning xemosmotik nazariyasi. Hujayra nafas olishining alternativ funksiyalari. Hujayra nafas olish mexanizmlari. Elektron transport zanjiri. Elektron

tashuvchilar. Mitoxondriyalarda energiyaning transformatsiyalanishi. Hujayradagi energiya zahiralari. Hujayraning kislorod iste'moli. Termoregulyatsiya.

14-mavzu. Hujayraga signal transduksiya tizimlari haqida asosiy ma'lumotlar

Birlamchi va ikkilamchi messenjerlar haqida tushuncha. Retseptorlar, ularning tiplari. G-oqsillar. Fosforillanish - etuk oqsillar faolligi modifikatsiyalanishi sifatida. Proteinkinazalar. Fosfatazalar. Hujayra ichi signallashtirishda adenilatsiklaza tizimi. Hujayra ichiga signal uzatilishida fosfatidilinozid tizimi. Fiziologik jarayonlarni boshqarilishida Ca^{2+} ionlarining ishtiroki.

15- mavzu. Radiobiologiya

Ionlantiruvchi nurlarning xarakteristikasi. Ionlantiruvchi nurlarning molekullarga va tirik to'qima, organizimlarga ta'sir mexanizmlari. Qishloq xo'jalik o'simliklari va hayvonlariga radioaktiv moddalarning ta'siri. Ionlantiruvchi radiatsiyaning tabiiy foni.

16-mavzu. Bioinformatika faniga kirish. Predmeti. Asosiy atamalar va tushunchalari

Bioinformatika faniga kirish. Bioinformatika fanining rivojlanish tarixi va bioinformatika fani istiqbollari. Asosiy atamalar va tushunchalar.

17-mavzu. Bioinformatikaning matematik apparati

Bioinformatikada sodda statistik modellar. Suriluvchi oyna metodi. Nazariy-informatsion yondashuvning qo'llanilishi. Ketma-ketlikni tekislash algoritmlari. Yashirin modellar bilan ishlashda qo'llaniladigan algoritmlar.

18-mavzu. Zamonaviy bioinformatsion ma'lumotlar bazalari

"Axborot" va "Bioaxborot" tushunchasi. Axborot nazariyasi. Axborot xususiyatlari. Zamonaviy bioinformatsion ma'lumot bazalari turlari. DNK va RNK nukleotidlar ketma, ketliklari ma'lumot bazalari (GenBank, EMBL, DDBJ). Metabazalar. Genom bazalari. Ochiq ma'lumotlar bazalari kataloglari

19-mavzu. Oqsillar ketma-ketliklari tahliliga mo'ljallangan ma'lumotlar bazalari.

Oqsil ketma-ketliklari bazalari (PIR, SWISS, PROT, UniProt, TrEMBL). Oqsil strukturalari bazalari. Metabolik yo'llar bazalari. Molekullarni modellashtirish bo'yicha ma'lumotlar bazalari (MMDB, PDB, NCBI). PSR (Polimeraza zanjir reaksiyasi) bazalari.

20-mavzu Onlayn web-servislar repozitorlari.

EBI. ExPASy Proteomics Tools. SDSC Biology WorkBench.

21-mavzu. Biologik ketma-ketliklarni taqqoslash.

Biologik ketma-ketliklarni taqqoslash asoslari. Gomologik ketma-ketliklar. Biologik ketma-ketliklarning yakka va ko'plik taqqoslanishi. BLAST algoritmi. BLAST turlari. NCBI da BLAST. Biologik ketma-ketliklarni juft va ko'plik taqqoslashlarni solishtirish. Mark yashirin modellari. Genlarni taqqoslash asosida turlarning filogenetik yaqinligini aniqlash.

22-mavzu. Genom tahlili va eukariot organizmlar gen strukturalarini bashorat qilish.

Genetik axborotning uzatilishi. Genlarning genomdagi lokalizatsiyasi. Pro, va eukariotlarning yaxshi o'rganilgan genomlari. Bir nukleotidli polimorfizmlar. Genetik xilma-xillik. Genom evolyusiyasi. Gen strukturalarini bashorat qilish metodlari. Gomologik ketma-ketliklar. Ekzon va intronlar. Hisoblashning ochiq ramkasini izlash. ORF Finder dasturi.

23-mavzu. Molekulyar filogenetika

Filogenetikaning asosiy tushunchalari. Filogenetik daraxtlarning tiplari. Zamonaviy bioinformatsion dasturlar (Clustal W2, T, Coffee). Genlarni solishtirish asosida filogenetik yaqinlikni aniqlash. Filogenetik daraxtlar klassifikatsiyasi. Filogenetik bog'lanishlarni aniqlash va filogenetik qarindoshlikni o'rnatish.

24-mavzu. Biologik makromolekulalarni vizualizatsiyalashtirishning zamonaviy usullari

Fazoviy strukturani vizualizatsiyalashtirishning asosiy prinsiplari. RasMol dasturi va unda ishlash tartibi. Biologik makromolekulalarning birlamchi strukturasi asosida ularni vizualizatsiyalashtirish. PyMol va I, TASSER dasturlarida ishlash. Yaratilgan strukturalarni PDB, MMDB ma'lumotlar bazalariga joylashtirish.

25-mavzu. Oqsillarning strukturasi va xususiyatlarini *in silico* sharoitida o'rganish

Oqsil strukturasi oldindan aytish va o'rganish bo'yicha zamonaviy yondashuvlar. Ramachandra xaritalari. Barqarorlik va oqsillar foldingi. Hidrofoblik profilining tahlili. Strukturaviy tekislanishlar. Oqsil strukturalarini modellashtirish va oldindan aytish. Genomlarda oqsil strukturalarini aniqlash. Evolyusiyada oqsil funksiyasining divergensiyasi.

26-mavzu. Neyron tarmoqlari

Neyronlar, signal uzatilishi prinsipi. Sun'iy neyron to'rlari tushunchasi.

Neyron to'rlarining mantig'i. Bir qavatli va ko'p qavatli perseptron. Ko'p qavatli perseptronni o'rgatish. Neyron to'rini tuzish. Neyron to'rlarining qo'llanilishi.

27-mavzu. Dori vositalarini ishlab chiqishda bioinformatсион yondashuvlarning qo'llanilishi

Farmakologik nishonlar. Nishonni aniqlash va tasdiqlash. Struktura – faollik munosabati. Yangi dori birikmalarining kompyuterli konstruksiyalanishi. Zamonaviy drug-designinstrumentlari va usullari. Dori vositalarining ratsional dizayni va personallashtirilgan tibbiyot. Oqsil, ligand bog'lanishlarining modellashtirilishi. Zamonaviy drug-design ma'lumotlar bazalari va dasturlari. Kompyuterli toksikologiya va immunoinformatika.

28-mavzu. Odam Genomi loyihasi (HGP) da Bioinformatikaning o'rni

Odam genomi loyihasi mohiyati. Bioinformatika rivojining odam genomi o'qilishidagi roli. Odam genomi loyihasidan keyingi istiqbollar. Ahamiyati.

29-mavzu. Birikkanlik xaritalari. Xaritalashda foydalaniladigan dasturlari

Identifikatsiyalash. Molekulyar xaritalash. Mapping toifasidagi dasturlar bilan ishlash.

30-mavzu. Populyatsion-genetik tahlil dasturlari

Inson populyatsiyalarining genetik tarixi, zamonaviy va qadimiy inson populyatsiyalarida sodir bo'ladigan genetik jarayonlarni tahlil qilish. populyatsiyani shakllantirishning asosiy muammosini ishlab chiqish. WinPepi statistik dasturlar to'plami o'rganish dasturlari, genlarni taqqoslash, anotirlash dasturlari. Zamonaviy va qadimiy DNK ni tahlil qilish.

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

Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Laboratoriya tadqiqotlarining umumiy qonuniyatlari. Laboratoriya tadqiqotlarida qo'llaniladigan zamonaviy asbob – uskunalardan foydalanish. Eritmalar tayyorlash.

2. Ochiq sistema barqaror statsionar holatining entropiyasi.

3. Shtraybe usuliga asosan baqa izolirlangan yuragi preparati tayyorlash.

4. Biologik jarayonlar kinetikasiga havo harorati ta'siri. Qurbaqa yuragi misolida harorat koeffitsientini topish.

5. Eritmalar va to'qima suyuqliklarining osmotik bosimlarini aniqlash usul (metod) lari.

6. Bardjer-rast usuli yordamida suyuqliklarning osmotik bosimlarini aniqlash.

7. Biologik suyuqliklarning ayrim fizik xossalari. suvning sirt tarangligi.

8. Sirt aktiv moddalar eritmalarida mitsella paydo bo'lish xodisasi.

9. Qon plazmasining sirt buferlik hususiyatini o'rganish.
10. Mitsella paydo bo'lishining kritik kontseritrattsiyasini kondyktometrik usul yordamida aniqlash.
11. Xlorid kislota eritmalariaro kelib chiqadigan diffuzion potentsiallar farqini o'lchash.
12. Qurbaqa terisidagi potentsiallar farqi.
13. Qurbaqaning o'ldirilgan terisi orqali vujudga keladigan kontsentratsion potentsialning muxit pH darajasiga bog'liq bo'lgan munosabatini o'rganish.
14. Turli xil biologik to'qimalardan mitoxondriyalarni ajratish.
15. Hujayrada yuzaga kelgan erkin radikallar va kislorodning faol shakllarini aniqlash metodlari
16. Zamonaviy bioinformatsion ma'lumotlar bazalari haqidagi ma'lumotlar bilan tanishish.
17. Bibliografik ma'lumotlar bazalari. Matnli ma'lumotlarni olish instrumentlari.
18. BLAST dasturi yordamida nukleotid ketma-ketliklarini solishtirish.
19. BLAST dasturi vositasida aminokislotalar ketma-ketliklarini taqqoslash va translyantlarning olinishi.
20. Hisoblashning ochiq ramkasini izlash. ORF Finder dasturida ishlash.
21. Ko'plik taqqoslanishlar va filogenetik daraxtni yaratish.
22. Clustal W va T-Coffee dasturlari. Ma'lumotlar tahlili.
23. Biologik makromolekulalarni vizualizatsiya qilish dasturlari.
24. Aminokislota ketma-ketligi bo'yicha fazoviy strukturani yaratish.
25. I – TASSER va Modeller dasturlarining ishlash prinsipi.
26. RasMol dasturida oqsil strukturalarining qo'yilishi.
27. Ligand, retseptor ta'sirlashuvlarini oldindan aytish.
28. AutoDock dasturida ishlash.
29. Bioinformatika va "Odam genomi" loyihasi.
30. Populyatsion-genetik tahlil dasturlari.

Fan bo'yicha olib boriladigan laboratoriya mashg'ulotlar ma'ruza mavzulari asosida tuzilgan bo'lib, o'tiladigan fanni har tomonlama o'zlashtirishga yordam beradi. Laboratoriya mashg'ulot darslarida talaba berilgan laboratoriya ishlarni mustaqil metodik ko'rsatmalar asosida bajaradi. Bunda biokimyo va molekulyar biologiya fanining bo'limlari alohida laboratoriya ishlar bilan yoritilgan bo'lib, har bir bo'lim chuqur o'rganib chiqiladi.

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. Shuningdek, talabalarga ma'ruza mashg'ulotlaridan tashqari mavzular beriladi, talablar tomonidan ushbu mavzular mustaqil holda o'zlashtiriladi va belgilangan grafik asosida og'zaki, yozma yoki test shaklida topshiradi.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etilgan mavzular:

1. Oddiy fermentativ jarayonlar kinetikasi. Mixaelis tenglamasi va uning modifikatsiyalangan shakllari.
2. Harakatchan va qisqaruvchi jarayonlar. Muskul qisqarish apparat oqsillari.
3. Ikki qavatli lipid membranalar. Bir va ikki qavatli sun'iy membranalar.
4. Retsepsiya, retseptor hujayralar, tuzilishi va faoliyatlari. Tashqi signallarni sezish organlari retsepsiyasi.
5. "Odam Genomi loyihasi" da Bioinformatika fanining o'rni.
6. Nukleotidli ketma – ketliklar bo'yicha ma'lumotlar bazalari.
7. Filogenetik dendrogrammalarni tuzish algoritmlari.
8. Eukariot organizmlarning gen strukturasini bashorat qilish.
9. Zamonaviy dunyoda bioaxborot xavfsizligi tushunchasi.
10. Dunyo bioinformatsion va bibliografik ma'lumotlar bazasi va kooperatsiyasi.
11. Evolyutsion biologiya, biologik xilma-xillikni baholash.
12. Bioinformatikada qo'llaniladigan asosiy dasturlar.
13. Parsimoniya usulidan foydalanib amalga oshiriladigan filogenetik tahlil dasturi.
14. *MapQTL* dasturiy ta'minoti.
15. Filogenetik tahlil dasturlari.
16. *JoinMap* dasturiy ta'minoti.
17. Java tizimida ishlaydigan, qiyosiy biologiya uchun dasturlar.
18. Miqdoriy belgilar lokuslarini kartalashtirishda foydalaniladigan dasturiy ta'minotlar.
19. *BioEdit* dasturi.
20. Umumiy bioinformatika va klinik bioinformatika.
21. Bioinformatikaning qanday bo'limlari.
22. Populyatsion-genetik tahlil dasturlari.
23. Filogenetik shajarani tahrirlashda qo'llaniladigan dasturlar.
24. Bakterial genomlarni umumlashtirishda foydalaniladigan dasturlar.
25. Genetik xilma-xillik populyatsiyalarigi tahlil qilishda qo'llaniladigan dasturlar.
26. DNK ketma-ketligi polimorfizmi tahlili dasturlari.
27. Genomlarni umumlashtirishda foydalaniladigan dasturlar.
28. Molekulyar-evolyutsion, genetik tahlil qilishda foydalaniladigan

	dasturlar. 29. Olingan natijalarni umumlashtiruvchi dasturlar. Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan taqdimot tayyorlash va uni himoya qilish tavsiya etiladi.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: biologik jarayonlar kinetikasi va termodinamikasi asoslari, biologik jarayonlarni matematik modellash asoslari, kvant biofizikasi elementlari va yorug'lik yutilish qonunlari, fotobiologiya asoslari, biologik membranalarning tuzilishi va funksiyalari, membrana orqali tashish jarayonlari, tinchlik potentsiali va harakat potentsiali, elektr o'tkazuvchanligi, energiya almashinuvining molekular mexanizmlari, mushak va nomushak harakatchanlik mexanizmlari, hujayra ichidagi signal uzatish tizimlari haqida asosiy ma'lumotlari, informatik - biologik atamalar va ularning inglizcha nomlanishi, axborot texnologiyalari va dasturlash asoslari, bioinformatika sohasidagi muammolar, eng so'nggi yutuqlar va yangi ishlanmalar, bioinformatika asosi va dasturlashning turli usullari hamda sohadagi muammolarni bartaraf etish uchun qo'llaniladigan yangi dasturlar haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; hujayra va to'qimalarni o'rganishda asboblardan foydalanish va preparatlar tayyorlash hamda Kelajakdagi kasbiy faoliyatda genetik tajriba olib borish, fenotip, genotip, gomozigota, geterozigota, allel, allel bo'lmagan genlar kabi <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>; potensiometrik usulida ishlay olish; fotokolorimetrlarda ishlay olish; lipidlarning oksidlanish-qaytarilishidan aniqlay olish, bioinformatikaning nazariy asoslari, asosiy tushunchalari, uning amaliyotda tadbqiq etish, tirik hujayrani molekulyar darajada o'rganish, organizm genomining strukturaviy asoslarini tahlil qilish, umumiy biologik muammolarni makromolekulalar va hujayra asosida mantiqan yechimini tafakkur qila olish orqali insonning hayotdagi o'rni va ahamiyatini ochib berish <i>malakasiga ega bo'lishi kerak</i>. spektroskopiya usulida mahsulotlar ta'sirini o'rganish;
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VII. 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, joriy va oraliq nazorat shakllarida

berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma topshiriqlarni bajarishi zarur.

6.

VIII. Asosiy adabiyotlar

1. Косимов М.М. Назарий биофизика асослари. Тошкент, Университет, 2006. -220 б. ✓
2. Muxamedov G'.I., Mirxamidova P. va boshq. Ionlashtiruvchi nurlar biologiyasi (Radiobiologiya)/Darslik. - T.: Nodirabegim, 2021. - 270 b. ✓
3. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К. Биофизика, Владос, 2000. -287 с. ✓
4. Огуринов А.Н. Основы биоинформатики. / Уч.пос. - Харьков НТУ "ХПИ" 2013. - 399 с. ✓
5. Мусаев Ж.А., Бекмухамедов А.А., Мирахмедов М.С., Якубов И.Т., Бобоев С.Ф. Генетика ва геномика асослари/Дарслик. -Т.: "universitet" 2024. -245 б. ✓

IX. Qo'shimcha adabiyotlar

1. Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для вузов /— 3-е изд., испр.и доп. — СПб. : СпецЛит, 2013.— 591 с.
2. Стефанов В.Е., Тулуб А.А., Маврупуло Г.Р. Биоинформатика. / Учебник. М.- 252 с.
3. Ремизов А.Н. тиббий ва биологик физика/ -Т.: Ибн-сино, 2006. -574 б.
4. Paul G., Teresa K. Bioinformatics and Molekular evolution / Australia. Blackwell publishing -2005. 398 p.
5. Radjabova G.G', Leviskaya Yu.V., Umarova F.T., Komilova N.R. Biofizika fanidan laboratoriyalari mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. Toshkent.: Universitet., 2016 y., 80 b.
6. Umarova F.T., Radjabova G.G., N.R.Atamuratova, M.M.Kasymov Metodicheskoe ukazanie k laboratornym zanyatiyam po biofizike.Tashkent, Universitet, 2020,112 s.
7. Қосимов М.М. Биофизикадан амалий машгулотлар. Тошкент, Университет, 1992.
8. Radjabova G.G'. Biofizika. O'quv uslubiy majmua. Toshkent, Universitet, 2018 y.
9. Ro'ziboev X.S., Radjabova G.G', Atamuratova N.R. Bioinformatika fanidan. O'quv uslubiy majmua, 2019 y.
10. Иванов А.С. Биоинформатика: путь от генома к лекарству insilico Вест. РГМУ. 2003. №4.
11. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. Вводный курс. В 2 ч. М. Мир, 1990.Todaro, Michael P.
12. М. Бородавский, С. Екишева Задачи и решения по анализу биологических последовательностей М.-Ижевск : РХД, 2008.
13. Дромашко С.Е. Очерки биоинформатики. Минск, Беларуская наука, 2009.
14. Handbook of Molecular Microbial Ecology (F.J. de Bruijn, Ed.),

WileyBlackwell, 2011.

15. Metagenomics: Theory, Methods and Applications. (D. Marco, Ed.), Caister Academic Press, 2010.

16. Metagenomics Methods and Protocols. (S. Wolfgang, D. Rolf, Eds.), Springer, 2010.

Axborot manbalari

www.edu.uz

www.uzedu.uz

www.cspu.uz

www.gov.uz

www.natlib.uz

www.ziyonet.uz

www.floranimal.ru

www.biology.ru

www.cellbio.com

www.wikipedia.org

www.ncbi.gov.org

www.ornl.gov/hgmis/project/info.html

www.phylogeny.arizona.edu/tree

www.ebi.ac.uk/biocat/

www.ebi.ac.uk/tools/index.html,

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 mas’ullar: Babaxanova D.B. – CHDPU, “Biologiya” kafedrası katta o’qituvchisi, b.f.f.d.(PhD) M.Abdiqodirov - CHDPU, “Genetika va evolyutsion biologiya” kafedrası o’qituvchisi, biologiya fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD).
9.	Taqrizchilar: Raimova G. – O’zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti katta ilmiy xodimi, b.f.f.d. (PhD) X.A.Mo’minov - CHDPU, “Genetika va evolyutsion biologiya” kafedrası prof.v.b., b.f.d.