



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI
BIOKIMYO INSTITUTI



Ro'yxatga olindi:

№ BD- 60510100

2024 yil "10" "04"

"TASDIQLAYMAN"

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2024 yil " " " "

BIOFIZIKA VA BIOINFORMATIKA FANINING FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	510000- Biologik va turdosh fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	60510100-Biologiya

Samarqand – 2024

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar
BF1508	2026-2027	V va VI	V-semestr – 5
BF1608			VI-semestr – 3
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek	5	
Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami soat (soat)
Biofizika va bioinformatika	V-semestr – 60	V-semestr 90	240
	VI-semestr –36	VI-semestr 54	

I. Fanning maqsadi (FM)

I. FANNING MAZMUNI

Fanni o'qitishdan maqsad – Biofizika fani tirik hujayrani molekulyar darajada o'rganib, umumiy biologik muammolarni makromolekulalar va hujayra asosida mantiqan yechimini taffakkur qila olishni talabdan talab qiladi. Ko'rsatilgan mantiq asosida mazkur soha biologiya bir butun fan ekanligini, har xil jonotlardagi biofizikaviy jarayonlar bir xil sodir bo'lishini isbotlovchi fizik-kimyoviy yo'nalish ekanligini talabalarga tushuntirishdan iborat.

Bioinformatika fanida talabalarda biologik ma'lumotlarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish, ilmiy-tadqiqot ishlarini qo'llab-quvvatlash, interfaol va tahliliy fikrlashni rivojlantirish, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish ko'nikmalarini oshirish, shaxsiy tibbiyot va farmakogenomika sohalarida qo'llaniladigan bilimlarni shakllantirish, yangi ilmiy muammolarni hal qilish, biologik bilimlarni kompyuter texnologiyalari bilan birlashtirish, kasalliklar genetik asoslarini tushunish va tahlil qilish, keng ko'lami biologik ma'lumotlar bilan ishlashni o'rgatish, innovatsion ilmiy natijalarga erishish uchun asos yaratish hamda bioinformatik tadqiqotlarni amalga oshirishda shu soha bo'yicha to'laqonli bilim ko'nikmasiga ega bo'lgan kadrlarni tayyorlashga o'z mazmuni bilan xizmat qiladi.

Fanning vazifasi - Biofizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlari o'simlik, mikroorganizm va hayvon to'qimalariga oid bo'lgan na'munalarda amalga oshirilib, dars davomida asosiy mavzular zamonaviy axborot texnologiyalari va ko'rgazmali qurollardan keng foydalangan holda o'tiladi. Fanni chuqur o'zlashtirishda nazariy bilimlar bilan amaliy mashg'ulotlar uyg'unlashtirilgan holda amalga oshirish. Fanni o'rganish orqali talabalar tirik organizmlarda kechadigan fizikaviy jarayonlarni, me'yoriy fiziologik funksiyalarning kechishda fizikaviy jarayonlarning ahamiyatini o'rganadi.

Bioinformatika fanida talabalarda fanning nazariy va amaliy masalalarini shuningdek, biologik ma'lumotlarni yig'ish va saqlash, biologik ma'lumotlarni tahlil qilish, sekvens ma'lumotlarini baholash, bioinformatik vositalar va algoritmlar ishlab chiqish, ma'lumotlarni integratsiyalash, biologik tizimlar va

	jarayonlarni modellashtirish, filogenetik tahlil qilish, dori vositalarini yaratish jarayonini tezlashtirish, genetik kasalliklarni tahlil qilish va tashxislash, shaxsiylashtirilgan tibbiyot, biologik ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, ma'lumotlarni xavfsiz saqlash va ulardan samarali foydalanish, kasalliklar profilaktikasi va monitoringini o'rgatishdan iborat.
	Fan mazmuni
	II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)
	II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:
	Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)
	V-semestr
M1	“Biofizika” fanining predmeti va vazifalari. Biofizika fanni va vazifalari. Biofizika ustublari. Biofizikaning boshqa fanlar bilan aloqasi, rivojlanishning tarixi va asosiy bosqichlari. Hozirgi zamon biofizikasi vazifalari va istiqbollari. Biofizikaning asosiy bo'limlari. Dunyoda va O'zbekistonda biofizika tadqiqotlarning rivojlanishi.
M2	Biologik jarayonlar termodinamikasi Kimyoviy termodinamika asoslari, termodinamikaning 1,2-qonunlari. CHiziqli jarayonlar termodinamikasi, chiziqli jarayonlar. Ochiq sistemaning entropiyasi; Onzager aloqadorligi va Prigojin tenglamasi, ba'zi bir amaliy tadbirlar. CHiziqli emas jarayonlar termodinamikasi, muvozanatdan uzoqdagi sistemalar stasionar holati, stasionar holat barqarorligining umumiy kriteriyalari. Sinergetika kontseptsiyasi. Biologik sistemalardagi reaksiyalar bog'liqligi va issiqlik effekti.
M3	Biologik jarayonlar kinetikasi Kimyoviy kinetika asoslari. Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Mixaelis-Menten tenglamasi. Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar. Biologik jarayonlarni matematik modellash printsiplari. Dinamik sistemalarni tasvirovchi matematik modellar, ularning geometrik echimlari. Biologik triggerlar. Biologiyadagi tebranma jarayonlar. Gemodinamik jarayonlar.
M4	Molekulyar biofizika asoslari Makromolekulalarning fazoviy strukturasi va shakllanishida ishtirok etuvchi bog'lar (Van-der-Vaal's kuchlari, elektrostatik, gidrofob, vodorod bog'lar) va ulardagi ta'sirlanuvchi kuchlar. Makromolekulalar faoliyati, ligandlar va kooperativlik xossasi. Xill tenglamasi va grafi (miogemoglobin va gemoglobin misolida). Molekulyar biofizikaviy metodlar: xromatografiya, elektroforez, osmometriya, viskozimetriya, aylanma dixroizm, rentgenostrukturali tahlil, YaMR, elektron mikroskopiya, fluorestsentsiya.
M5	Kvant biofizikasi elementlari Biopolimerlarning elektron qobig'i, molekulyar qobig'i, biopolimerlarning elektron xususiyatlari. Yutish va ta'sir spektrlari, molekulalarning qo'zg'algan singlet va triplet holatlari. Energiyaning uzatilishi va migratsiyalanish mexanizmlari.

	Lyuminesentsiya, Fluoresentsiya va fosforesentsiya. Biolyuminesentsiya va bioxemiolyuminesentsiya. Erkin radikallar, xossalari va erkin radikalli jarayonlar, erkin radikallarni qayd etish usullari.
M6	Biologik membranalarining tuzilishi va funksiyasi Hujayra membrananing tuzilishining tuzilish asoslari. Membrana lipidlari va oqsillari. Membrananing fizik-kimyoviy xossalari. Biologik membranalar tuzilishiga doir hozirgi zamon tasavvurlari. Model membranalar.
M7	Moddalarning membrana orqali tashilishi Moddaning kimyoviy potentsiali. Noelektrolit moddalar va suvning membrana orqali tashilishi. Oddiy, cheklangan va osonlashgan diffuziya. Elektrolitlar va ionlarning membrana orqali tashilishi. Elektrokimyoviy potentsial. Ionlarning passiv tashilishi. Nernst-Plank elektrodifuziya tenglamasi. Bir tomonlama oqim nisbati. Ionlarning aktiv transporti. Aktiv transportdagi ATFazaning roli (moddalarning birlamchi aktiv tashilishi). Aminokislotalar va qandlar transporti (ikkilamchi aktiv tashilishi). Moddalar tashilishining boshqarilishi. Qo'zg'almas hujayralarda ion kanallari.
M8	Bioelektrogenez Model sistemalardagi elektr potentsiallar farqi, Nernst tenglamasi. Membrana potentsiallar farqi, Goldman-Xodjkin tenglamasi. Harakat potentsiali. Qo'zg'aluvchan to'qimalarda harakat potentsialining paydo bo'lishini izohlovchi hozirgi zamon Xodjkin—Xaksl kontseptsiyasi. Membrana toklari kinetikasi, Xodjkin-Xaksl matematik modeli, ion toklari. Ion kanallari. Ionoforlar va kanaloforlar. Harakat potentsialining uzatilishi. Nerv tolasining kabel xossalari. Sinapslar va sinaptik jarayonlari.
M9	Elektro'kazuvchanlik Membrana sirt yuzasidagi elektrostatik potentsial. Qutblanish hodisasi. Elektro'kazuvchanlik va uning dispersiyalanishi. Elektro'kazuvchanlik struktura asoslari. Hujayra va to'qimalar elektr o'tkazuvchanligi. Hujayra impedansi.
M10	Harakatning muskulli va muskulsiz formalari Muskulli qisqarish biofizikasi. Kalsiy ionlarining elektromexanik jarayonlarga bog'liqligi. Ca^{2+} kanallarining hujayra ichidagi strukturalari. Ca -ATFazaning strukturalari va funksiyasi. Harakatning muskulsiz formalari.
M11	Sezuv organlari biofizikasi Retsepsiya. Ko'rishning optik sistemasi xususiyatlari. Tebranishlar va to'liqlar ta'siri mexanizmlari. Akustika. Eshituv sezgisining xarakteristikasi.
M12	Fotobiologiya muammolari Fotobiologik jarayonlar klassifikatsiyasi. Birlamchi fotofizikaviy va fotokimyoviy reaksiyalar. Energiya transformatsiyasi mexanizmlari va fotobiologik jarayonlar. Fotodestruktiv jarayonlar va biologik sistemalarning molekulyar mexanizmlari.
M13	Biologik oksidlanish Energiya transformatsiyalanishining molekulyar mexanizmlari. Biologik oksidlanish va ATF sintezlanish jarayonlari, Mitchell kontseptsiyasi.

	Bakteriorodopsin - fotoelektrik generator.
M14	Gidrodinamikaning fizik asoslari. Suyuqliklar yopishqoqlik ko'effitsiyentini o'lchash usullari. Yurak va qon tomirlarining yopiq biofizik tizimligi. Yurakning ishi va quvvati. Qonning fizik xossalari
M15	Radiobiologiya Kvant, korpuskulyar va ionlovchi nurlarning xarakteristikasi. Nurlarning tirik to'qimaga ta'sir mexanizmlari. Nurlanishlar. Qishloq xo'jalik o'simliklari va hayvonlariga radioaktiv moddalarning ta'siri. Nur ta'siridan himoyalash.
M16	Biomehanika Qattiq jismlar deformatsiyasi. Polimerlar tuzilishi va xossalari. Biopolimerlar orasidagi kuchlar. Muskul mexanikasi. Bioakustika. Tovush, fizik xossalari va uning ahamiyati. Tovushning fiziologik xossalari. Tibbiyot va veterinariyada tovush usullaridan foydalanish. Shovqin va uning veterinariyadagi roli
M17	Biologik tizimlarda ko'chish hodisalari Ko'chish hodisasining fizik mohiyati va uning tenglamasi. Ko'chish turlari Biologik membranalarda ko'chish. Biomembranalarda elektronlar ko'chishi va energiya transfer-masiyasi. Osmos. Osmotik bosim Ho'llash va ho'llamaslik. Kapilyar hodisalar Tirik organizmda issiqlik almashinuvining biofizik asoslari
	VI-semestr
M1	Bioinformatikaga kirish, fanning maqsadi, vazifalari, predmeti va obyekti. Bioinformatikaning fan sifatida vujudga kelish tarixi. Bioinformatikaga zamonaviy qarashlar, uning imkoniyatlari va istiqbollari. Biologik ma'lumotlar bilan ishlashning o'ziga xos xususiyatlari. Fundamental va amaliy muammolarni hal qilishda bioinformatika yondashuvlaridan foydalanish metodologiyasi.
M2	Zamonaviy bioinformatson ma'lumotlar bazalari PubMed yordamida ilmiy ma'lumotlar qidirish. NCBI, Entrez, GeneBank, EBI, EMBL, DDBJ va boshqa ma'lumotlar bazalari, ma'lumotlar bazasidagi ob'ektlarni tavsiflash uchun ma'lumotlar turlari (maqolalar, DNK ketma-ketligi, oqsillar), ma'lumotlar bazasidagi yozuvlar tuzilishi fayllar (asosiy so'zlar, qisqartmalar va boshqalar), ma'lumotlarni taqdim etish formatlari (Fasta va boshqalar), ma'lumotlar bazalarida ma'lumotlarni taqdim etish xususiyatlari. NCBI (RefSeq, OMIM, Nukleotid, Gen, Protein, dbSNP, ClinVar); EMBL, UniProt, PDB, KEGG. Genom brauzerlari (NCBI Map Viewer, UCSC).
M3	Biologik ketma-ketlikni taqqoslash Biologik ketma-ketlikni taqqoslash asoslari. Fasta, BLAST, PAM, BLOSUM, PSI-BLAST. NCBI HomoloGene ma'lumotlar bazasi. ClustalW, Praline, Probcons, MUSCLE, TCOffee dasturlari. PROSITE ma'lumotlar bazasi. PFAM ma'lumotlar bazasi.
M4	Filogenetik tahlil va molekulyar evolyutsiya Filogenetik tahlil va evolyutsion daraxtlar. Genom va proteomik tadqiqotlar asosida filogeneza, turlar xilma-xilligi va evolyutsion munosabatlarni o'rganishga yondashuvlar. Biologik taksonomiyaning zamonaviy tamoyillari. Filogenetik

	modellar va ma'lumotlarni tahlil qilish. Filogenetik tadqiqotlarda genomlarning qiyosiy tahlili. Genetik ma'lumotlarning o'zgaruvchanligi manbalari (deletsiya, dublikatsiya, rekombinatsiyalar, inversiyalar, translokatsiyalar, mobil genetik elementlarning harakati asosida genetik ma'lumotning gorizontaal uzatilishi, genom mutatsiyalari). Transzitsiya va transversiya. Genetik tizimlar evolyutsiyasi omillari. Genetik va epigenetik irsiylanish. Filogenetik munosabatlar va evolyutsion munosabatlarni aniqlash tamoyillari. Molekulyar soat tushunchasi. Filogenetik daraxtlar. Filogenetik daraxtlarni qurish algoritmlari. Daraxt topologiyasi. MEGA - filogenetik ketma-ketlikni tahlil qilish uchun dastur.
M5	Strukturaviy bioinformatika Oqsil tuzilishi (ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi). Uch o'lchovli (3D) oqsil strukturasi olish usullari. PDB, PDB fayl tuzilishi. Uch o'lchovli (3D) ma'lumotlar bazalari (CATH, Dali, SCOP, FSSP, NCBI Structure, NCBI CDD). Oqsil tuzilmalarini interaktiv vizuallashtirish uchun vositalar. Uch o'lchovli (3D) oqsil tuzilmalarini aniqlash (NCBI VAST). PyMol dasturi yordamida oqsil molekulalarining xossalarni o'rganish. Aminokislotalar ketma-ketligidan oqsil tuzilmalarini bashorat qilish usullari. Modeller dasturida gomologik modellash yordamida uch o'lchovli oqsil tuzilishini modellashirish.
M6	NGS - keyingi avlod sekvensiyasi. Genomlarning yig'ilishi Butun genom bilan ishlashning zamonaviy tamoyillari. Sekvenirlangan genomni qidirishning eng muhim vazifalari. Yechilmagan muammolar va istiqbol. Genomlarning yig'ilishi. Sekvens natijalari sifatini tahlil qilish vositalari. Genomni yig'ish va manipulyatsiya.
M7	RNK va gen ekspressiyasi tahlili Mikrochiplar va gen ekspressiyasi profilarni tahlil qilish. RNASeq texnologiyasi. GEO (Gene Expression Omnibus) ma'lumotlar bazasi - gen ekspressiyasi ma'lumotlar bazalari. EBI ma'lumotlar bazasi: Array Express va Expression Atlas.
M8	Proteomika Proteomik tadqiqotlar uchun bioinformatika. Oqsil massasini va izoelektrik nuqtani hisoblash. Proteolitik peptidlar. SWISS-2DPAGE, PeptideAtlas, Human Proteome Atlas, NeXtProt ma'lumotlar bazalari.
III. Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar:	Laboratoriya (L)
Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.	V-SEMESTR
L1	Laboratoriya tadqiqotlarining umumiy qonuniyatlari (membranaviy preparatlar va to'qimalar ustida ishlash. Laboratoriya asbob-uskunalar va qurilmalar bilan ishlash.
L2	Biologik suyuqliklarning ba'zi bir fizik xossalari. Biologik suyuqliklar (sut, so'lak yoki qon zardobi) ning sirt tarangligini o'lchash.
L3	Biologik suyuqliklarning osmotik bosimi. Eritmalar va to'qima suyuqliklarining osmotik bosimlarini aniqlash.
L4	To'qimalarning bo'kishini og'irlik va xajmi ortishi usulida aniqlash.

L5	Biologik jarayonlar kinetikasiga havo haroratning ta'siri. Baqa yuragi misolida harorat ko'effitsienti va aktivlanish energiyasini hisoblab topish.
L6	Biologik jarayonlar kinetikasi. Katalazaning harorat ko'effitsienti va aktivlanish energiyasi.
L7	Membranaviy potentsiallar. Qurbaqa kundalang targ'il muskuli normal va zararlanish potentsiallar farqini o'lchash.
L8	Tirik to'qimalarda potentsiallar farqi. Baqa ko'ndalang targ'il muskullarida normal va zararlanish potentsiallar farqini o'lchash.
L9	Elektrokinetik xodisa. Xamirturushda elektroforetik va potentsialini aniqlash. Suvning kolloidiy membrana orqali elektrosmotik tezligini o'lchash va ζ -potentsialini aniqlash. Kolloidiy membrana orqali vujudga keladigan potentsiallar farqini aniqlash.
L10	To'qimalar elektr o'tkazuvchanligi. Baqa terisi potentsiallar farqi va unga kimyoviy moddalar ta'siri.
L11	Biologik sistemalar elektro'tkazuvchanligi. Membrana sirt yuzasidagi elektrostatik potentsiali. Qutblanish xodisasi. Elektro'tkazuvchanlik va uning dispersiyalanishi. Elektro'tkazuvchanlik struktura asoslari. Hujayra va to'qimalar elektr o'tkazuvchanligi.
L12	Bir va ikki qavatli sun'iy membranalar, ionlarning induksiyaalangan transporti. Harakatchan tashuvchilar, ionofor va kanal hosil qiluvchilar. Ionlarning aktiv transporti. Ion nasoslari Transport ATFazalar: N-ATFaza, Na, K-ATFaza, Ca-ATFaza va ularning aktiv transportida axamiyati.
L13	Transport ATFazalarni fermentativ aktivligini onorganik fosfat orqali aniqlash.
VI-SEMESTR	
Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar: amaliy (A)	
A1	Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi NCBI ma'lumotlar bazalari bilan ishlash (RefSeq, Nukleotid, Gen, Protein, dbSNP, ClinVar).
A2	Genom DNK sini ajratish. PZR amplifikatsiya usuli. Elektroforez usuli.
A3	FASTA algoritmi. Oqsil molekulalarida gomologik domenlarni izlash. Primerlarni tanlash, gomologik ketma-ketliklarni qidirish bilan ishlash
A4	OMIM, UniProt, KEGG, Gene Ontology ma'lumotlar bazalari. UCSC Genom brauzeri
A5	BLAST. PSI-BLAST. Ko'plik moslashuvi. PROSITE va PFAM ma'lumotlar bazalari.
A6	Filogeniya. NCBI HomoloGene ma'lumotlar bazasi. MEGA - filogenetik ketma-ketlikni tahlil qilish uchun dastur.
A7	Ko'plik taqqoslanishlar va filogenetik daraxtni yaratish. Clustal W T-Coffee dasturlari. Ma'lumotlar tahlili. MAFFT dasturida tahlil o'tkazish
A8	Oqsil tuzilmalarini interaktiv vizuallashtirish vositalari. Uch o'lchovli oqsil tuzilmalarini aniqlash (NCBI VAST).
A9	PyMol yordamida 3D tuzilmalarni vizualizatsiya qilish. PyMol dasturi yordamida oqsil molekulalarining xossalarni o'rganish.
A10	Modeller dasturida gomologik modellash yordamida uch o'lchovli oqsil

	tuzilishini modellashtirish. SWISS-2DPAGE, PeptideAtlas, Human Proteome Atlas, NeXtProt ma'lumotlar bazalari.
A11	III. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular "Biofizika va Bioinformatika" fani bo'yicha mustaqil ta'lim va ishlarning kalendar tematik rejası
V-SEMESTR	
M1	O'zbekiston olimlarining biofizika taraqqiyotiga qo'shgan hissaları.
M2	Oddiy fermentativ jarayonlar kinetikasi.
M3	Mixaelis tenglamasi va uning modifikatsiyalangan shakllari.
M4	Postsinaptik potentsiallar.
M5	Sinergetika, avtotebranmali jarayonlar.
M6	Cheklanuvchi sikllar.
M7	Elektrokimyoviy potentsial, fazalararo o'zgaruvchanlik potentsiali, ionlarning muvozanati.
M8	Fazalararo potentsiallar kontsentratsiyasi ko'rinishi.
M9	Potentsial va Donan muvozanati.
M10	Harakatchan va qisqaruvchi jarayonlar.
M11	Muskul qisqarish apparat oqsillari.
M12	Umurtqalılarda ko'ndalang-targ'il muskullari qisqarish jarayoni.
M13	Sirpanuvchi ipchalar modeli.
M14	Ikki qavatlı lipid membranaları.
M15	Ionlarning induksiyaalangan transportı.
M16	Harakatchan tashuvchilar, ionofor va kanal hosil qiluvchilar.
M17	Ionlar transportiga yuza va dipol' qismlariga potentsiallar ta'siri.
M18	Membranaviy o'tqazuvchanlik fluktuatsiyasi.
M19	Retseptsiya, retseptor hujayralar, tuzilishi va faoliyatları.
M20	Tashqi signallarnı sezish organları resepsiyasi.
M21	Fotoretseptsiya, ko'rish hujayralarining tuzilishi.
M22	Fotoretseptsiya hujayra membranalarining molekulyar tuzilishi.
M23	Xemoretseptsiya.
M24	Gormonlar va mediatorlar retseptsiyasi.
M25	Fotobiologik jarayonlar.
M26	Hujayraning bir-birini «tanish» muammosi.
M27	Membrana sathida joylashgan retseptorlar va ularning moddalarning o'tkazilishidagi o'rni.
M28	Birlamchi fotofizikaviy va fotokimyoviy jarayonlar.
M29	Fotokimyoviy va fotobiologik jarayonlar mexanizmlari jarayonlar.
M30	Fotoqo'zg'aluvchanlik elektron konformatsiya o'zaro ta'sirining ahamiyati.
M31	Sinaps va sinaps jarayonları. Sinaps turlari.
M32	Qisqaruvchi apparat strukturalari va uning tarkibi.
M33	Muskuldagi bosh va minor oksillarning struktura va funksiyalari.

M34	Muskul qisqarishining boshqarilishi.
M35	Kalsiy ionlarining roli.
VI-SEMESTR	
M1	Genom ma'lumotlar bazalari va ulardan foydalanish: GenBank, EMBL, DDBJ kabi genomik ma'lumotlar bazalari bilan ishlash, gidiruv va tahlil qilish.
M2	BLAST algoritmi va uning qo'llanilishi: Nukleotid va protein sekvensiyalarini qiyoslash uchun BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) algoritmini tushunish va amaliy qo'llash.
M3	Bioinformatika dasturlash tillari: Python va R: Bioinformatika muammolarini hal qilish uchun Python va R dasturlash tillarida dasturlar yozish.
M4	Proteinlarning uch o'lchamli tuzilishini bashorat qilish: Homology modeling, threading va ab initio modeling usullari orqali protein strukturalarini bashorat qilish.
M5	Multiple Sequence Alignment (MSA) usullari va dasturlari: Clustal Omega, MAFFT kabi dasturlar yordamida ko'p qatorli sekvens moslashtirishni o'rganish.
M6	Filogenetik daraxtlar qurish va tahlil qilish: Filo-genetik tahlil qilish uchun dasturlar (MEGA, PhyML) va usullar (Maximum Likelihood, Neighbor-Joining).
M7	Molekulyar docking va dori dizayni: Molekulyar docking usuli, dori moddalarining potentsial maqsadlari bilan bog'lanishini tahlil qilish (AutoDock, PyMOL).
M8	Genetik tarmoq va ma'lumotlar integratsiyasi: Biologik tarmoqlarni qurish va tahlil qilish usullari (Cytoscape, STRING).
M9	Omics ma'lumotlarni integratsiya qilish: Genomika, proteomika, va metabolomika ma'lumotlarini birlashtirish va tahlil qilish.
M10	Transkriptomika: RNA-seq ma'lumotlarini tahlil qilish: RNA-seq ma'lumotlarini tozalash, xaritalash va differensial gen ekspressiyasini tahlil qilish.
M11	Sun'iy intellekt va mashina o'rganishi bioinformatikada: Mashina o'rganishi usullaridan foydalanib genom va protein ma'lumotlarini tahlil qilish (Neural Networks, SVM).
M12	Epigenomika va uning tahlili: DNK metilatsiyasi, histon modifikatsiyalari va epigenetik ma'lumotlarni o'rganish.
M13	Populyatsion genetik tahlil: Genetika va kasalliklar o'rtasidagi bog'liqlik: Assotsiatsiya tadqiqotlari (GWAS) orqali kasalliklar va genetik markerlar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash.
M14	Genom tahrirlash texnologiyalari: CRISPR-Cas9: CRISPR-Cas9 texnologiyasining bioinformatik tahlili va uning qo'llanish imkoniyatlari.
M15	Metagenomika va mikrobiom tahlili: Turli ekologik va klinik namunalardagi mikroorganizmlarni tahlil qilish usullari.
M16	Molekulyar dinamik simulyatsiyalar: Protein va boshqa biologik molekulalarning dinamikasini kompyuter modellari yordamida o'rganish.
M17	Farmakogenomika va shaxsiy dori-darmonlar: Genetik ma'lumotlardan

	foydalangan holda individual dori vositalarini tanlash usullari.
M18	Biologik ma'lumotlar vizuallashtirish vositalari: Biologik tahlil natijalarini aniq ko'rsatish uchun GraphPad Prism, PyMOL, R plotly kabi dasturlar bilan ishlash.
M19	Proteomika ma'lumotlarini tahlil qilish: Mass-spektrometriya ma'lumotlari, protein identifikatsiyasi va kvantifikatsiyasi usullari.
M20	Metabolomika va uning tahlili: Metabolitlar ma'lumotlari va ularning biologik tizimlaridagi o'rini tahlil qilish.
	"Biofizika va bioinformatika" fani bo'yicha mustaqil ta'lim mavzulari uning mazmunini yoritish maqsadida tanlangan va talabada shu haqida bilim ko'nikmasini shakllantirish nazarda tutilgan. Jumladan, amaliy bilimlarni mustahkamlash, muammolarni mustaqil hal qilish qobiliyatini rivojlantirish, zamonaviy dasturiy vositalar bilan ishlash ko'nikmasi, innovatsion yondashuvlarni o'rganish, ilmiy-tadqiqot qobiliyatlarini rivojlantirish, tanqidiy fikrlash va ma'lumotlarni tahlil qilish, shaxsiylashtirilgan o'rganish yo'li, tashkilotchilik va vaqtini boshqarish ko'nikmalari, ijodiy fikrlash va innovatsion yechimlar topish, karyera imkoniyatlarini kengaytirish, biologik va tibbiy muammolarni tushunish hamda yangi ilmiy yo'nalishlar va tadqiqot sohalarini ochish imkoniyatini beradi, bu esa ularning ilmiy faoliyatlarini diversifikatsiya qilishga yordam beradi.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: - biofizikaning nazariy asoslari-biologik jarayonlar kinetikasi va termodinamikasi asoslari, ya'ni qonun-qoidalari, kontseptsiya va printsiplari, makromolekulalar fizikasi fizikaviy va fizik-kimyoviy xossalari, makromolekula shaklanishining struktura asoslari, hamda ulardagi ta'sirlashuvchi kuchlar va bog'lar, makromolekula dinamikasi va funktsiyasi, kvant biofizikasi elementlari biopolimerlarning elektron tuzilishi, molekulyar orbitalar va ularga bog'lik xodisalar, molekullararo energiya tashilishi va migratsiyalanishi, erkin radikalli jarayonlar, hujayraviy jarayonlar biofizikasidan-biologik membranalar tuzilishining struktura asoslarini: "Bioinformatika" fanidan talabalar, ushbu davrda tarixiy tadqiqotlar ko'lamini, davrning o'z dolzarb muammosini tadqiqotlarning metodologik asoslari haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; • - moddalar va ionlarning membrana orqali tashilish usullari, elektrogenez, bioelektrik potentsiallar, ion kanallari, to'qimaning elektr o'tkazuvchanlik xossasi, hujayra impedansi, energiya transformatsiyalanishining molekulyar mexanizmlari, qisqaruvchi sistemalar, retseptsiyaviy jarayonlar biofizikasi asoslari, asosiy fotobiologik jarayonlar radiatsion biofizika qismida ionlovchi nurlarning turlari, manbalari xossalari birliklari. Dozimetriya usullari va ulardan saqlanish haqida va talaba "Bioinformatika" fanining alohida fan sifatida mavqeyiga ega bo'lishi, o'rganilayotgan davr va bugungi kun tarix fanining dolzarb muammolarini to'g'ri talqin qilish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.</i> <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.</i> - biofizikaning asosiy bo'limlarini o'rganishda zamonaviy biofizikaviy

	usullarini egallagan bo'lishi, TSO va hisoblash texnikasidan foydalanish orqali bir qator vazifalarni yechishda asosiy malakalariga hamda Bioinformatika fanidan talaba o'zlashtirayotgan fan bo'yicha egallagan bilimlarini tahlil qilish to'plangan tarixiy tajribani ilmiy va pedagogik amaliyotda samarali qo'llash <i>malakalariga ega bo'lishi kerak..</i>
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • <i>munozara</i>; • <i>o'z-o'zini nazorat</i>; • "Aqliy hujum"; • "Muammo"; • Krossvord • Annogrammalar • Ko'chma dars mashg'ulotlari
5.	VII. Kreditni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oralik nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish
6.	Biofizika fanibo'yicha Asosiy adabiyotlar: 1. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям. учебное пособие. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. 2. В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, В.И. Пасечник, С.А. Вознесенский, Е.К. Козлова. БИОФИЗИКА. Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС. Москва. 2000 г. 292 ст 3. А.Н. Ремизов, А.Г. Максина, Патопенко А.Я. Медицинская и биологическая биофизика. Учебник для вузов. Перераб. и дополн. - М.: Дорфа, 2003, - 560 ст 4. Рубин А.Б. Биофизика. Учебник в 2 х книгах. М., Высшая школа, 2000. 1г. - 448 б.2г.- 467 б. 5. Биофизика: В 2-х кн.: Учеб. для биол. спец. вузов. Кн. 1. Теоретическая биофизика.—М.: Высш. шк., 1987.—319 с.:ил. 6. Владимиров Ю.А. Рошупкин Д.И., Патопенко А.Я., Деев А.И. Биофизика. Учебник. М., Медицина, 1983. 272 ст 7. Е. Е. Исмоилов, Н. Маматкулов, Ф. Ходжаев, Н.Норбоев, Биофизика ва радиобиология, Сано-стандарт наشريёти, Тошкент-2018. 8. Safin M.G., Rajabov A.I., Kuzyev M.S., Allayarova F.R. Biofizikadan laboratoriya mashg'ulotlari. Samarqand. 2023 y. 178 b. 1. Qo'shimcha adabiyotlar: 2. Ремизов А.Н. Тиббий ва биологик физика. Тошкент. Ибн-Сино

нашриёти, 1992.6156.	3. Рубин А.Б., Пытева Н.Ф., Ризниченко Г.Ю. Кинетика биологических процессов. Учебное пособие. М., МГУ, 1987.
4. Ходжкин А. Нервный импульс. М., Мир, 1965.	4. Ходжкин А. Нервный импульс. М., Мир, 1965.
5. Гагелганс А.И. Конспекты лекций по биофизике. Ташкент, Университет, 2000.	5. Гагелганс А.И. Конспекты лекций по биофизике. Ташкент, Университет, 2000.
6. Тошмухамедов Б. О., Қосимов М.М. электрофизиология асослари. Ўқув қўлланма Тошкент; Университет, 1997.	6. Тошмухамедов Б. О., Қосимов М.М. электрофизиология асослари. Ўқув қўлланма Тошкент; Университет, 1997.
7. Қосимов М.М. Биология жараёнлар кинетикасига муқаддима. Ўқув қўлланма. Тошкент, Университет, 1995.	7. Қосимов М.М. Биология жараёнлар кинетикасига муқаддима. Ўқув қўлланма. Тошкент, Университет, 1995.
8. Скулачев В.П., Гагелганс А.И. Қосимов М.М. Биоэнергетика муқаддима. Ўқув қўлланма. Тошкент, Университет, 1994.	8. Скулачев В.П., Гагелганс А.И. Қосимов М.М. Биоэнергетика муқаддима. Ўқув қўлланма. Тошкент, Университет, 1994.
9. Қосимов М.М. Биофизикадан амалий машғулотлар. Тошкент, Университет, 1992.	9. Қосимов М.М. Биофизикадан амалий машғулотлар. Тошкент, Университет, 1992.
10. Қосимов М.М. Назарий биофизика асослари. Тошкент, Университет, 2006, 220 б.	10. Қосимов М.М. Назарий биофизика асослари. Тошкент, Университет, 2006, 220 б.
11. Конев С.В., Вологовский И.Д. Фотобиология, Минск, БГУ, 1979.	11. Конев С.В., Вологовский И.Д. Фотобиология, Минск, БГУ, 1979.
12. Антонов В.Ф. и др. Липиды и ионная проницаемость мембран. М., Наука, 1982.	12. Антонов В.Ф. и др. Липиды и ионная проницаемость мембран. М., Наука, 1982.
13. Котык А., Яначек К. Мембранный транспорт. М., Мир, 1980.	13. Котык А., Яначек К. Мембранный транспорт. М., Мир, 1980.
14. Сафин М.Г., Раджабов А.И., Рүзиев Ю. Биофизикадан лаборатория ва амалий машғулотлар, "Фан ва технология" нашриёти, тошкент-2013й.	14. Сафин М.Г., Раджабов А.И., Рүзиев Ю. Биофизикадан лаборатория ва амалий машғулотлар, "Фан ва технология" нашриёти, тошкент-2013й.
BIOINFORMATIKA FANI BO'YICHA	
Asosiy adabiyotlar:	
1. Rui Jiang, Xuegong Zhang, Michael Q. Zhang Basics of Bioinformatics. Tsinghua University Press, Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.	1. Rui Jiang, Xuegong Zhang, Michael Q. Zhang Basics of Bioinformatics. Tsinghua University Press, Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.
2. Dushanova G. A., Ruziyev F. A. Bioinformatika. O'quv qo'llanma. - Samarqand: SamDU nashri, 2020. - 302 bet. 2021	2. Dushanova G. A., Ruziyev F. A. Bioinformatika. O'quv qo'llanma. - Samarqand: SamDU nashri, 2020. - 302 bet. 2021
3. Кушанов Ф.Н. Биоинформатика. Ўқув-услубий мажмуа. Тошкент-2016. 73 б.	3. Кушанов Ф.Н. Биоинформатика. Ўқув-услубий мажмуа. Тошкент-2016. 73 б.
4. Ежова Г.П., Бабаев А.А., Новиков В.В. Биоинформационные аспекты протеомики и деградации белка. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Хранение и обработка информации в биологических системах». Нижний Новгород, 2007, 86 с.	4. Ежова Г.П., Бабаев А.А., Новиков В.В. Биоинформационные аспекты протеомики и деградации белка. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Хранение и обработка информации в биологических системах». Нижний Новгород, 2007, 86 с.
5. Jean-Michel Claverie, Cedric Notredame Bioinformatics for dummies, 2007 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. 457 b.	5. Jean-Michel Claverie, Cedric Notredame Bioinformatics for dummies, 2007 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. 457 b.
QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR:	
1. Ro'ziboyev H., Tursunov M. Bioinformatika. O'quv-uslubiy majmua. Guliston-2023. 247 b.	1. Ro'ziboyev H., Tursunov M. Bioinformatika. O'quv-uslubiy majmua. Guliston-2023. 247 b.
2. Часовских Н.Ю. Практикум по биоинформатике. Часть I: учебное пособие / Н. Ю. Часовских. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2019. – 135 с.	2. Часовских Н.Ю. Практикум по биоинформатике. Часть I: учебное пособие / Н. Ю. Часовских. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2019. – 135 с.

3. Часовских Н.Ю. Практикум по биоинформатике. Часть II: учебное пособие / Н. Ю. Часовских. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2019. – 126 с	3. Часовских Н.Ю. Практикум по биоинформатике. Часть II: учебное пособие / Н. Ю. Часовских. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2019. – 126 с
4. Часовских Н. Ю. Биоинформатика: учебно-методическое пособие. – Томск: Издательство СибГМУ, 2015. – 109 с.	4. Часовских Н. Ю. Биоинформатика: учебно-методическое пособие. – Томск: Издательство СибГМУ, 2015. – 109 с.
5. Порозов Ю.Б., Биоинформатика. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 52 с.	5. Порозов Ю.Б., Биоинформатика. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 52 с.
6. Потапов В. В., Потапова У. В., Франчук С. И., Приставка А. А., Беликов С. И. Решение задач биоинформатики при помощи веб- и интернет-сервисов: учебно-методическое пособие. - Иркутск, гос. ун-т, 2011. – 50 с	6. Потапов В. В., Потапова У. В., Франчук С. И., Приставка А. А., Беликов С. И. Решение задач биоинформатики при помощи веб- и интернет-сервисов: учебно-методическое пособие. - Иркутск, гос. ун-т, 2011. – 50 с
7. Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2022 yil -son bayonnomasi bilan ma'qullangan.	7. Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2022 yil -son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8. Fan/modul uchun mas'ullar: A.I. Rajabov – SamDU, "Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo" kafedrasi" kafedrasi professori, biologiya fanlari nomzodi, professor (biofizika fani bo'yicha). Sobirov F.Sh. – Sharof Rashidov nomidagi SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasi o'qituvchisi (bioinformatika fani bo'yicha)	8. Fan/modul uchun mas'ullar: A.I. Rajabov – SamDU, "Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo" kafedrasi" kafedrasi professori, biologiya fanlari nomzodi, professor (biofizika fani bo'yicha). Sobirov F.Sh. – Sharof Rashidov nomidagi SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasi o'qituvchisi (bioinformatika fani bo'yicha)
9. Taqrizchilar: G. Dushanova – SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasi mudiri, biologiya fanlari nomzodi. B.Burxonov – SamTI, "Tibbiy va biologik fizika" kursi dotsenti, f.-m.f.d.,	9. Taqrizchilar: G. Dushanova – SamDU, "Genetika va biotexnologiya" kafedrasi mudiri, biologiya fanlari nomzodi. B.Burxonov – SamTI, "Tibbiy va biologik fizika" kursi dotsenti, f.-m.f.d.,

Universitetning 2024-yil 16- avgustdagi 301-ij buyrug'i asosida Fan dasturlari va mustaqil ta'lim topshiriqlarini ishlab chiqishga ma'sul ishchi guruhi:

Raisi - X.H. Jalov

Kafedra mudiri:

M.S. Kuziyev

F.A.Ruziyev

S.X. O'roqov

Biokimyo instituti direktori:

Sharof Rashidov nomidagi SamDU o'quv ishlari bo'yicha 1-prorektor:

A.S. Soleyev



Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat universiteti, 60510100 – Biologiya
ta'lim yo'nalishi talabalarini o'qitish uchun mo'ljallangan "Biofizika va
bioinformatika" fanining fan dasturiga

TAQRIZ

Bugungi kunda biologiya fanlariga qiziqish ortib bormoqda. Jumladan Biofizika fanining barcha tirik organizmlar uchun ahamiyati va organizmlarga ta'sirini o'rganish hamda undan foydalanish yanada ortib bormoqda. Shu boisdan "Biofizika va bioinformatika" fanini biologiya yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan barcha talabalarga o'qitilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Fanni o'qitish jarayonida ma'ruza bilan bir qatorda laboratoriya darslari ham chuqur o'tilishi talabalarni laboratoriyada ishlashga o'rgatish va uning sifatini, nazorat qilish katta ahamiyatga ega. Bu yo'nalishda laboratoriya darslarida zamonaviy asbob-uskunalaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Talabalar mustaqil ravishda laboratoriyada ishlash uchun ma'lum darajada bilimga ega bo'lishi va laboratoriya jihozlaridan to'la foydalanish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Buning uchun esa ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishi zarur hamda asosiy va qo'shimcha adabiyotlardan foydalanishlari kerak.

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltirilgan. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olingan. Bundan tashqari fan dasturi tirik hujayrani molekulyar darajada o'rganib, umumiy biologik muammolarni makromolekular va hujayra asosida mantiqiy yechimini taffakkur qila olishni talabdan talab qiladi. Ko'rsatilgan mantiqiy asosida mazkur soha biologiyaning bir butun fan ekanligini, har xil jonotlardagi biofizikaviy jarayonlar bir xil sodir bo'lishini isbotlovchi fizik-kimyoviy yo'nalish ekanligini talabalarga tushuntirib beradi. "Biofizika va bioinformatika" fanidan talabalar laboratoriyada ishlash uchun maxsus laboratoriya ishlanmalari hamda zamonaviy asbob-uskunalar bilan ishlash qoidalarini va ko'rsatmalari yo'qligini hamda o'quv jarayoni uchun juda kerakligini e'tiborga olganda, fan dasturiga kiritilgan laboratoriya mavzulari muhim ahamiyatga ega.

Fan dasturida talabalar har bir bobni o'zlashtirishlari zaruriy mavzular hamda fanni o'qitishda qo'llaniladigan asosiy uslublar batafsil yoritilgan. O'z navbatida, dasturda talabalar va magistrantlar "Biofizika va bioinformatika" fanidan mustaqil ishlarni bajarishlari uchun ham dasturga kiritilgan mavzulardan foydalanish imkoniyatlari mavjud. Umuman olganda ushbu fan dasturi tegishli talabalariga to'liq javob beradi.

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat universiteti
Genetika va biotexnologiya kafedrasi mudirining o'rinbosari F.A. Ruziyev

tasdiqlayman
ning imzosini

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat universiteti, 60510100 – Biologiya
ta'lim yo'nalishi talabalarini o'qitish uchun mo'ljallangan "Biofizika va
bioinformatika" fanining fan dasturiga

TAQRIZ

Bugungi kunda yer yuzida tirik organizmlarga bo'lgan qiziqish ortishi bilan biologiya fani va uning sohalariga bo'lgan e'tibor ortib bormoqda. Jumladan Biofizika fanining barcha tirik organizmlar uchun ahamiyati va organizmlarga ta'sirini o'rganish hamda undan foydalanish yuzasidan ilmiy izlanishlar keng olib borilmoqda. Shu boisdan "Biofizika va bioinformatika" fanini biologiya yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan barcha talabalarga o'qitilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Fanni o'qitish jarayonida ma'ruza bilan bir qatorda laboratoriya darslari ham chuqur o'tilishi talabalarni laboratoriyada ishlashga o'rgatish va uning sifatini, nazorat qilish katta ahamiyatga ega. Bu yo'nalishda laboratoriya darslarida zamonaviy asbob-uskunalaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Talabalar mustaqil ravishda laboratoriyada ishlash uchun ma'lum darajada bilimga ega bo'lishi va laboratoriya jihozlaridan to'la foydalanish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Buning uchun esa ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishi zarur hamda asosiy va qo'shimcha adabiyotlardan foydalanishlari kerak.

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltirilgan. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olingan. Bundan tashqari fan dasturi tirik hujayrani molekulyar darajada o'rganib, umumiy biologik muammolarni makromolekular va hujayra asosida mantiqiy yechimini taffakkur qila olishni talabdan talab qiladi. Ko'rsatilgan mantiqiy asosida mazkur soha biologiyaning bir butun fan ekanligini, har xil jonotlardagi biofizikaviy jarayonlar bir xil sodir bo'lishini isbotlovchi fizik-kimyoviy yo'nalish ekanligini talabalarga tushuntirib beradi. "Biofizika va bioinformatika" fanidan talabalar laboratoriyada ishlash uchun maxsus laboratoriya ishlanmalari hamda zamonaviy asbob-uskunalar bilan ishlash qoidalarini va ko'rsatmalari yo'qligini hamda o'quv jarayoni uchun juda kerakligini e'tiborga olganda, fan dasturiga kiritilgan laboratoriya mavzulari muhim ahamiyatga ega.

Fan dasturida talabalar har bir bobni o'zlashtirishlari zaruriy mavzular hamda fanni o'qitishda qo'llaniladigan asosiy uslublar batafsil yoritilgan. O'z navbatida, dasturda talabalar va magistrantlar "Biofizika va bioinformatika" fanidan mustaqil ishlarni bajarishlari uchun ham dasturga kiritilgan mavzulardan foydalanish imkoniyatlari mavjud. Umuman olganda ushbu fan dasturi DTS talabalariga to'liq javob beradi.

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Farmasevtik va toksikologik kimyo

kafedrasi mudiri dosent

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman

tasdiqlayman