

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT  
UNIVERSITETI**



**“TASDIQLAYMAN”**  
**Abu Rayhon Beruniy nomidagi**  
**Urganch davlat universiteti rektori v.v.b.**  
**S.U. Xodjaniyazov**  
“ 28 ” \_\_\_\_\_ 2025-yil

**“ BIOFIZIKA ”  
FANINING O‘QUV DASTURI**

**Bilim sohasi:** 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika  
**Ta’lim sohasi:** 510000 – Biologik va turdosh fanlar  
**Ta’lim yo‘nalishi:** 60510100 - Biologiya (turlari bo‘yicha)

**Urganch – 2025**

Ushbu o'quv dastur bakalavrning 60510100 - Biologiya ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti tomonidan tuzilgan.

Fanning o'quv dasturi Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetida ishlab chiqildi.

Mazkur o'quv dastur Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti kengashining 2025-yil "23" 06 dagi 11-sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

O'quv ishlari bo'yicha prorektor  S.U. Xodjaniazov

O'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:  G.R. Matlatipov

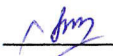
Mazkur o'quv dastur "Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari" fakulteti Kengashining 2025-yil "24" 06 dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (11-sonli bayonnoma).

Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari fakulteti dekani:

 J.Sh. Ruzimov

Mazkur o'quv dastur "Biologiya" kafedrasining 2025-yil "23" 06 dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan (21-sonli bayonnoma).

Biologiya kafedrasini mudiri:

 Z.R. Tajiyev

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar	
BIFB310	2025-2026	6	8	
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek/rus		6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Biofizika	90	150	240
2.	<p><b>1. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad-talabalarga biofizikaning asosiy nazariy tamoyillarini mustaqil chegara fani sifatida va zamonaviy biofizik usullarining o'zlashtirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi- xujayra biomolekulalarining kimyoviy tabiyati, funktsiyalarini, biomolekulalarni metabolizmdagi o'rnini, hujayrada energiyani hosil bo'lishi hamda sarflanishini, biologik molekulalar miqdorini o'rganishning fundamental usullari haqida bilimlarga ega bo'lishadi.</p> <p style="text-align: center;"><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1- mavzu. Biofizika faniga muqaddima.</b></p> <p>Biofizikaning predmeti va vazifalari Biofizikaning biologik fanlar orasida tutgan o'rni va boshqa fan soxalari bilan aloqasi. Biofizikaning metodlari, o'zbekistonda biofizik tadqiqotlarning rivojlanishi.</p> <p style="text-align: center;"><b>2 - mavzu. Biologik jarayonlar termodinamikasi.</b></p> <p>Kimyoviy termodinamika asoslari, termodinamikaning qonunlari. Termodinamik potentsiallari. Chiziqli jarayonlar termodinamikasi. Chiziqli jarayonlar. Onzager koeffitsenti birligi. Ochiq sistemaning entropiyasining Prigojin teoremasi. Chiziqli emas jarayonlar termodinamikasi, muvozanatdan uzoqdagi sistemalar statsionar holati. Sinergetika konsepsiyasi.</p> <p style="text-align: center;"><b>3 - mavzu. Biologik jarayonlar kinetikasi.</b></p> <p>Kimyoviy kinetika asoslari. Biologik jarayonlarni matematik modellash. Dinamik tizimlarning differentsial tenglamalari. Dinamik tizimlardagi matematik modellarning geometrik yechimi – dinamik tizimning fazoviy ko'rinishi. Ferxylust va Volterra modellari. Biologik triggerlar. Biologiyadagi tebranma jarayonlar. Avtotebanmali jarayonlar.</p> <p style="text-align: center;"><b>4 - mavzu. Molekulyar biofizika asoslari.</b></p> <p>Makromolekulalarning fazoviy strukturasi va shakllanishida ishtirok etuvchi bog'lar va ulardagi ta'sirlanuvchi kuchlar. (Vandervals kuchlar, elektrostatik, gidrofob ta'sirlanish, vodorod bog'lar). Makromolekulalar faoliyati, ligandlar va kooperativlik hossasi va Xill grafigi (myoglobin, gemoglobin misolida). Molekulyar biofizika usullari: xromatografiya, elektroforez,</p>			

osmometriya, viskozometriya, doiraviy dixrorizm, rengenostuktur analiz, YAMR, elektronmikroskopiya, flyorimetriya.

#### **5 - mavzu. Kvant biofizikasi elementlari.**

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

#### **6 - mavzu. Biologik membranalar tuzulishi va funksiyasi.**

Hujayra membranasini tuzilishining tuzilish asoslari. Membrana lipidlari va oqsillari. Biologik membranalar tuzulishiga doir hozirgi zamon tasavvurlari. Tabiiy membrananing fizik xossasi – agregat tuzilishi, fazoviy o'tishlar, qavushqoqlik va elektr zaryadi. Model membranalar.

#### **7 - mavzu. Moddalarni membrana orqali tashilishi. Ionlarning passiv transporti.**

Noelektrolit transporti. Oddiy va yengillashgan diffuziya. Elektrolitlar inolarining membrana orqali tashilishi. Elektrokimyoviy potentsial.

#### **8 - mavzu. Moddalarni membrana orqali tashilishi. Ionlarning aktiv transporti.**

Ionlarning aktiv transporti. Aminokislotalar va qandlar. Moddalarning transportining regulatsiyasi.

#### **9 - mavzu. Bioelektrogenez. Membrana (tinchlik) potentsiali.**

Model sistemalaridagi yuzaga keladigan elektr potentsiallar farqi-diffuzion, fazalararo va Donnan potentsiallari. Membrana (tinchlik) potentsiali. Membrana potentsialini tasvirlovchi Goldman-Xodjkin tenglamasi.

#### **10 - mavzu. Bioelektrogenez. Harakat potentsial.**

Harakat potentsiali. Ion kanallari. Ionoforlar va kanaloforlar asosida tasvirlanishi. Harakat potentsialining uzatilishi.

#### **11 - mavzu. Sinapslar va sinaptik jarayonlar.**

Nerv tolalarning kabel hossalari. Nerv impul'sining mienlinsiz va mienlinli tolalar orqali tashilishi. Sinapslar va sinaptik jarayonlar.

#### **12 - mavzu. Elektr o'tkazuvchanlik.**

Membrana sirt yuzasidagi elektrostatik potentsial. Qutblanish hodisasi. Elektro'tkazuvchanlik va uning dispersiyalanishi. Elektro'tkazuvchanlik struktura asoslari. Hujayra va to'qimalar elektro'tkazuvchanligi. Hujayra impedansi.

#### **13 - mavzu. Harakatning muskulli va muskulsiz formalari.**

Muskulli qisqarish biofizikasi. Kaltsiy ionlarning elektromexanik jarayonlarga bog'liqligi.  $Ca^{2+}$  kanallarining hujayra ichidagi strukturasi. Ca - ATPazaning strukturasi va funksiyasi. Harakatning muskulsiz formalari.

#### **14 - mavzu. Fotobiologiya muammolari.**

Fotobiologiya jarayonlarni klassifikatsiyasi. Birlamchi fotofizikaviy va fotokimyoviy reaksiyalar. Fotobiologiya jarayonlar va energiya transformatsiyalanish mexanizmlari. Fotodestruktiv jarayonlar va biologik

sistemalarning molekulyar mexanizmlari.

#### **15 - mavzu. Hujayraga signal transduksiya tizimlari haqida asosiy ma'lumotlar.**

Birlamchi va ikkilamchi messenjerlar haqida tushuncha. Reseptorlar, 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 ionlarining ishtiroki.

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

*Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Laboratoriyalarida xavfsizlik texnikasi qoidalari yo'riqnomasi.
2. Biofizika fani laboratoriya tadqiqotlarining umumiy qonuniyatlari.
3. Biologik ob'ektlarning fizik parametrlarini aniqlash usullari
4. Ochiq sistema barqaror statsionar holatining entropiyasi. Statsionar holatini Teorell modelida aniqlash.
5. Biologik suyuqliklarni ba'zi-bir fizik xossalari. Suyuqliklarning sirt tarangligini o'lchash.
6. Tomchi uzilish usuli bilan suyuqliklarning sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlash.
7. Qon plazmasining sirt buferlik xususiyatini o'rganish.
8. Mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyasini konduktometrik usul yordamida aniqlash.
9. Mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyasini sirt taranglik usuli yordamida aniqlash.
10. Fermentlar faoliyatiga harorat va pH ning ta'sirini o'rganish
11. Biologik jarayonlar kinetikasiga havo harorati ta'siri. Harorat koeffitsiyentini topish.
12. Biologik suyuqliklarning osmotik bosimi. Eritma va to'qima suyuqliklarining osmotik bosimlarini aniqlash metodlari. Bardjer-Rast usuli yordamida suyuqliklarning osmotik bosimlarini aniqlash.
13. Kriometrik usul yordamida eritma va biologik suyuqliklarning osmotik bosimlarini aniqlash
14. O'simlik hujayralarida osmotik bosimni aniqlash. (Plazmoliz va deplazmoliz jarayonlarini kuzatish.)
15. Hujayra ichidagi suyuqliklarning pH qiymatini aniqlash.
16. Model sistemasining potentsiallar farqi. Xlorid kislotasi eritmalararo yuzaga keladigan potentsiallar farqini o'lchash va hisoblash.
17. Model sistemalarning potentsiallar farqi. Elektr kimyoviy potentsiallar farqi. Fazoviy potentsiallar farqi.
18. Olma po'stida yuzaga keladigan potentsiallar farqini o'lchash.
19. Aloe bargida yuzaga keladigan potentsiallar farqini o'lchash.
20. Kollodiy membrana orqali vujudga keladigan potentsiallar farqi.
21. Tabiiy to'qimalarda elektrik potentsiallar shikastlanish potentsiali.

<p>22. Qurbaqa ko'ndalang-targ'il muskulida yuzaga keladigan shikastlanish potesialini o'lchash. Shikastlanish potesialiga kaliy xloridning ta'siri</p> <p>23. Qurbaqa terisidagi potensiallar farqi. Qurbaqaning o'ldirilgan terisi orqali vujudga keladigan konsentrasyon potesialning muhit pH darajasiga bo'lgan munosabatini o'rganish.</p> <p>24. Qurbaqaning tirik terisidagi potensiallar farqini o'lchash</p> <p>25. Muskul to'qimalarining mexanik xususiyatlarini o'lchash va tadqiq qilish.</p> <p>26. Oksidlanish-qaytarilish potesialining o'zgarishi va redoks sistemaning ba'zi bir parametrlarini aniqlash. Achitqi zamburug'i suspenziyasining redoks potesialini o'lchash</p> <p>27. Fotosintez jarayonining yorug'lik intensivligiga bog'liqligini o'rganish (O'simlik barglarida fotosintez tezligini yorug'lik intensivligiga qarab o'lchash.)</p> <p>28. O'simlik va mikroorganizmlarda fototropizm hodisasini o'rganish (O'simliklarning yorug'lik manbaiga nisbatan harakatini laboratoriyada kuzatish.)</p> <p>29. Suvning kollodiy membrana orqali elektroosmotik tezligini o'lchash, membrana yuzasidagi <math>\zeta</math>-potensial va zaryadlar zichligini hisoblab topish.</p> <p>30. Biologik suyuqliklarda optik zichlikni o'lchash.</p> <p>Laboratoriya mashg'ulotlari mikroskop va boshqa zarur jihozlar bilan jihozlangan biofizika laboratoriyalarda kichik guruhlarda o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.</p> <p style="text-align: center;"><b>IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar</b></p> <p>Hozirgi davr mutaxassisidan yuqori darajadagi tayyorgarlik, mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olish, belgilangan vazifalarni bajarish uchun ko'p ma'lumotlar orasidan kerakligini tanlab olish va bu ma'lumotlarni qayta ishlay olish talab qilinadi.</p> <p>Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• yangi bilim olish usullarini egallash, jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish;</li> <li>• auditoriyadagi mashg'ulotlarda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va tartibga solish;</li> <li>• ma'lumotlar va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish;</li> <li>• o'quv materiallarini mustaqil o'rganish.</li> </ul> <p><b>Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:</b></p> <p>Tajriba mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish va uy ishlarini bajarish.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oddiy fermentativ jarayonlar kinetikasi.</li> <li>2. Model sistemasining potensilalar farqi. Potesial, kuchlanish. Diffuzion</li> </ol>
---

<p>potensiallar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Mehaelis tenglamasi va uning modifikatsiyalangan shakillari.</li> <li>4. Hujayra ichki va tashqi muhitining fizik-kimyoviy xususiyatlari</li> <li>5. Ion kanallari va ularning hujayra faoliyatidagi ahamiyati</li> <li>6. Osmoz va difuziya jarayonlarining biofizikasi</li> <li>7. Harakatchan jarayonlar. Qisqaruvchi jarayonlar. Muskul qisqarish apparat oqsillari.</li> <li>8. Ikki qavatli lipid membranalar. Bir qavatli sun'iy membranalar. Ikki qavatli sun'iy membranalar</li> <li>9. Fotosintez va uning biofizik mexanizmlari</li> <li>10. Biologik ritmlar va ularning fiziologik ahamiyati. Gormonlar va ularning biofizik ta'sir mexanizmlari</li> <li>11. Biologik to'qimalarning elektr xossalari.</li> <li>12. Tirik organizmlarda yorug'lik sezuvchanligi</li> <li>13. Hujayra suyuqliklarining fizik-kimyoviy xossalari</li> <li>14. Signal transduksiya tizimlari: reseptorlar, G-oqsillar, ikkilamchi messenjerlar</li> <li>15. Hujayrada fosforillanish va proteinkinazalar. Ekologik omillarning tirik organizmlarga biofizik ta'siri</li> <li>16. Retsepsiya, retseptor hujayralar, tuzulishi va faoliyati.</li> <li>17. Nerv impulsi va uning tarqalish mexanizmi.</li> <li>18. Tashqi signallar sezish organlari retseptsiyasi</li> </ol>
<p>3. <b>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b></p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <p>Biologik jarayonlar kinetikasi va termodinamikasi asoslari, biologik jarayonlarni matematik modellashtirish asoslari, kvant biofizikasi elementlari va yorug'lik yutilish qonunlari, fotobiologik asoslari, biologik membranalarining tuzilishi va funktsiyalari haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;</p> <p>Moddalarni membrana orqali tashish jarayonlari, tinchlik potentsiyali va harakat potentsiyali, elektr o'tkazuvchanligi, energiya almashinuvining molekulyar mexanizmlari, hujayra ichidagi signal uzatish tizimlari haqida asosiy ma'lumotlari haqida <i>bilish va ulardan foydalana olish</i>;</p> <p>Kompyuter texnologiyalaridan foydalanib, ma'lumotlarni qayta ishlashning matematik usullarini qo'llash bo'yicha <i>ko'nikmasiga ega bo'lishi kerak</i>.</p>
<p>4. <b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruza;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• laboratoriyalar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar)</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlar qilish;</li> <li>• individual loyihalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>

5.	<p align="center"><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'rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni(test) topshirish.</p>
6.	<p align="center"><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <p>1.Қосимов М.М. Назарий биофизика асослари. Тошкент, Университет, 2006, 220 б.</p> <p>2.Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent Ibn Sino nashriyoti. 2006.</p> <p>3.Антонов В.Ф, Черныш А.М, Пасечник В.И, ВоснесенскийС.А, Козлова Е.К, Биофизика, Владос, 2000 . 287 б.</p> <p>4.M.I.G'ulamov, Biofizika. Buxoro nashr, Darslik .Buxoro 2020.227 b.</p> <p>5. Helmut Schiessel, Biophysics for Beginners A Journey through the Cell Nucleus, Second Edition. Copyright c 2022JennyStanford Publishing Pte. Ltd</p> <p>6. Dadan Rosana, Biophysics: An Introduction. P-306., UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA 2020.</p> <p>7. Pozilov M.K., Muratova D.X., Asrarov M.I., Mirhodjayev U.Z., Biofizika, o'quv qo'llanma, "Bookmany print", 315-b, Toshkent -2024 y.</p> <p>8. Ye.U. Yulchiyev, Biofizika, o'quv qo'llanma, "Bookmany print", 135-b, Toshkent -2024 y.</p> <p align="center"><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <p>1.E. Ismailov, N. Mamatqulov, G'. Xodjayev, N. Norboyev. Biofizika Cho'lpon nomidagi NMTU, 2013, Toshkent 2013, 210 b.</p> <p>2. Basic biophysics for biology, Edward K. Yeagers. Reissued 2018 by CRC Press, p.217.</p> <p>3. Умарова Ф.Т., Раджабова Г.Ф., Н.Р.Атамуратова, М.М.Касқмов Методическое указание к лабораторнкм занятиям по биофизике. Тошкент, Университет, 2020, 112 с.</p> <p>4. Қосимов М.М. Биофизикадан амалий машғулотлар. Ташкент. Университет.1992.</p> <p><b>Axborot manbalari:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.grida.no/ara/">http://www.grida.no/ara/</a></li> <li>2. <a href="http://www.uznature.uz">www.uznature.uz</a></li> <li>3. <a href="http://www.ziyonet.uz">www.ziyonet.uz</a></li> <li>4. <a href="http://www.nuuz.uz">www.nuuz.uz</a></li> </ol>
7.	<p>Mazkur o'quv dastur Rutgers University–New Brunswick, University of British Columbia (UBC) – ca Kanada davlat universitetlarining biologiya ta'lim yo'nalishi uchun biofizika fanidan tuzilgan o'quv dastur, <a href="https://www.rutgers.edu/">https://www.rutgers.edu/</a>, <a href="#">BIOL 328 Syllabus - MBIM website.pdf</a> asosida takomillashtirilib, Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetida ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p>

8.	<p><b>Fan modul uchun ma'sullar</b> X.M.Raximova - Abu Rayxon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, "Biologiya kafedrası", biologiya fanlari falsafa doktori, dotsent</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar</b> I.Z.Ismoilova – Abu Rayxon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi "Biologiya" kafedrası dotsenti. Z.Sh.Matyakubov – Xorazm Ma'mun Akademiyasi katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari falsafa doktori, dotsent.</p>