

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

Ro'yxatga olindi

№ _____

2023 yil "26" _____



O'quv ishlari bo'yicha prorektor

R.To'rayev

2023 yil

BIOFIZIKA

fanidan

Sillabus

(BIOLOGIYA TA'LIM YO'NALISHI 3-KURS TALABALARI UCHUNI)

Bilim sohasi

500000- Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi

510000- Biologik va turdosh fanlar

Ta'lim yo'nalishi

65010100- Biologiya (turlar bo'yicha)

Fanga oid ma'lumotlar

Fanning malakaviy kodi:	BIFB308
O'quv yili:	2023/2024
Semestr:	1
Kafedra nomi:	Zoologiya
Ajratilgan soatlar:	240 soat
Ajratilgan kreditlar soni:	8
Fan turi:	Majburiy
Professor-o'qituvchi:	Mamatkarim Xolmurodov
E-mail / telefon:	mamatkarimx@gmail.com
Qabul soatlari:	Kafedrada tasdiqlangan reja-grafik asosida
Soatlar taqsimoti:	
	<i>Semestr</i>
	I semester
Umumiy o'quv soati:	240
Auditoriya soati	90
Ma'ruza	30
Labaratoriya	60
Mustaqil ta'lim	150

Termiz -2023

Sillabus O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar o'rta vazirligi 2021 yil 16-iyuldagi 311-son buyrug'ining 1-ilovasi "O'zbekiston Davlat Standarti O'zbekiston uzluksiz ta'limining Davlat Ta'lim Standartlari Oliy ta'limning Davlat Ta'lim Standarti Asosiy qoidalar" mundarijasining 5-§ "Oliy ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari o'quv rejaları va o'quv dasturlari mazmuniga qo'yiladigan umumiy talablar" 10.2.4. "O'quv dasturlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va ta'lim jarayoniga joriy etish qo'yidagi tartibda amalga oshiriladi:" bandi va shu bandning 2-xat boshi talabiga muvofiq ishlab chiqildi

Tuzuvchi:

M. Xolmurodov	Umumiy fizika kafedrası dotsenti
N. Iskandarova	Zoologiya kafedrası o'qıtuvchisi
S. Jo'rayeva	Zoologiya kafedrası o'qıtuvchisi

Taqrizchi:

Z. Maxmudjonov	Guliston davlat universiteti Biologiya kafedrası katta o'qıtuvchisi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
M. Xalmuratov	Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti Kimyo va biologiya kafedrası katta o'qıtuvchisi, biologiya fanlari nomzodi

Sillabus Zoologiya kafedrasining 2023 yil 29.06 // -son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri: 89 A. Bekmurodov

Sillabus Tabiiy fanlar fakulteti Kengashining 2023 yil 27.06 /sonli majlisida muhokama qilingan va ma'qullangan.

Fakultet dekani: 88 M. Xurramov

Sillabus Temirzoda davlat universiteti o'quv metodik Kengashining 2023 yil 29.06 // -sonli majlisida tasdiqlangan.

O'quv metodik boshqarma boshlig'i 87 A. Ibragimov

Fan/modul kodi BIFB308	O'quv yili 2023-2024	Semestr 1	ECTS – Kreditlar 8	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Biofizika	90	150	240

I.MODUL TAVSIFI(Description)

Biofizika - umumiy biologiya sohasining biologik sistemalarda kechadigan va ular faoliyati asosida yotuvchi fizikaviy va fizika kimyoviy jarayonlarni o'rganuvchi fundamental fan hisoblanadi. Biofizika fani biologik jarayonlar termodinamikasini, biopolimerlar strukturasi va funksiyasini, hujayra biofizikasini, elektrofiziologiyani, bioenergetikani, fotobiologik jarayonlar biofizikasini, adaptatsiya mexanizmlarini, energiya almashinishini, ion gomeostazining boshqarilishini, hujayra ichi signalizatsiya jarayonlarini, fotomorfogenezni sistemalar, ixcham ekologik modellar darajasida o'rganadi.

II.FANNING MAZMUNI

Biofizika fanini o'qitishdan maqsad - tirik hujayrani molekulyar darajada o'rganib, umumiy biologik muammolarni makromolekulalar va hujayra asosida mantiqan echimini taffakkur qila olishni talabdan talab qiladi. Ko'rsatilgan mantiq asosida mazkur soha biologiya bir butun fan ekanligini, har xil jonzotlardagi biofizikaviy jarayonlar bir xil sodir bo'lishini isbotlovchi fizik— kimyoviy yo'nalish ekanligini talabalarga tushuntirishdan iborat. Fanning vazifasi - fanni chuqur o'zlashtirishda nazariy bilimlar bilan amaliy mashg'ulotlar uyg'unlashtirilgan holda amalga oshirish.

Biofizika fanining vazifalari: - biofizikaning nazariy asoslari-biologik jarayonlar kinetikasi va termodinamikasi asoslari, ya'ni qonun-qoidalari, konsepsiya va prinsiplari, makromolekulalar fizikasi fizikaviy va fiz-kimyoviy xossalari, makromolekula shaklanishining struktura asoslari, hamda ulardagi ta'sirlashuvchi kuchlar va bog'lar, makromolekula dinamikasi va funksiyasi, kvant biofizikasi elementlari biopolimerlarning elektron tuzilishi, molekulyar orbitalar va ularga bog'lik xodisalar, molekulalararo energiya

tashilishi va migratsiyalanishi, erkin radikalli jarayonlar, hujayraviy jarayonlar biofizikasidan-biologik membranalar tuzilishning struktura asoslarini o'rgatish; - moddalar va ionlarning membrana orqali tashilish usulari, elektrogenez, bioelektrik potensiallar, ion kanallari, to'cqimaning elektr o'tkazuvchanlik xossasi, hujayra impedansi, energiya transformatsiyalanishining molekulyar mexanizmlari, qisqaruvchi sistemalar, retsepsiyaviy jarayonlar biofizikasi asoslari, asosiy fotobiologik jarayonlar haqida ko'nikmalarini hosil qilish .

- biofizikaning asosiy bo'limlarini o'rganishda zamonaviy biofizikaviy usullarini egallagan bo'lishi, TSO va hisoblash texnikasidan foydalanish orqali bir qator vazifalarni yechishda asosiy malakalarini hosil qilish.

III. ASOSIY NAZARIY QISM (ma'ruza mashg'ulotlari)

III.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: (THEMES)

1-mavzu. Kirish. Biofizika faniga muqadima

Biofizikaning predmeti, vazifalari. Biofizikaning biologik fanlar orasida tutgan o'rni va boshqa fan sohalari bilan aloqasi, Biofizikaning metodlari, O'zbekistonda biofizik tadqiqotlarning rivojlanishi.

2-mavzu. Biologik jarayonlar termodinamikasi

Kimyoviy termodinamika asoslari, termodinamikaning qonunlari. Chiziqli jarayonlar termodinamikasi, chiziqli jarayonlar. Biologik sistemalardagi reaksiyalar bog'liqligi va issiqlik effekti.

3- Mavzu. Ochiq sistemaning entropiyasi

Qaytar va qaytmas jarayonlar, Ochiq sistemaning entropiyasi. Chiziqli emas jarayonlar termodinamikasi, muvozanatdan uzoqdagi sistemalar statsionar holati. Sinergetika kontsepsiyasi.

4-mavzu. Biologik jarayonlar kinetikasi

Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Haroratning reaksiya tezligiga ta'siri. Biologik jarayonlarni matematik modellashtirish. Biologiyadagi tebranma jarayonlar. Avtotebnanmali jarayonlar.

5-mavzu. Molekulyar biofizika asoslari

Makromolekulalarning fazoviy strukturasi va struktura shakllanishida ishtirok etuvchi bog'lar va ulardagi ta'sirlanuvchi kuchlar. Makromolekulalar faoliyati, ligandlar va kooperativlik xossasi. Molekulyar biofizikaviy metodlari.

6-mavzu. Kvant biofizikasi elementlari

Biopolimerlarning elektron qobiqi, molekulyar qobiqi, biopolimerlarning elektron xususiyatlari. Yutish va ta'sir spektrlari. Energiyaning uzatilishi va migratsiyalanish mexanizmlari. Erkin radikallar, xossalari va jarayonlar

7-mavzu. Biologik membranalar tuzilishi va funksiyasi

Hujayra membranasi tuzilishining tuzilish asoslari. Membrana lipidlari va oqsillari. Biologik membranalar tuzilishiga doir hozirgi zamon tasavvurlari. Model membranalar.

8-mavzu. Moddalarning membrana orqali tashilishi

Noelektrolit moddalar va suvning membrana orqali tashilishi. Oddiy cheklangan va osonlashgan diffuziya. Elektrolitlar va ionlarning membrana orqali tashilishi. Elektrokimyoviy potentsial, ionlarning aktiv va passev transporti. Aminokislotalar va qandlar transporti. Moddalar tashilishining boshqarilishi.

9-mavzu. Bioelektrogenez

Model sistemalardagi yuzaga keladigan elektr potentsiallar farqi diffuzion, fazalararo va Donnan potentsiallari. Membrana (tinchlik) potentsiali. Membrana potentsialini tasvirlovchi Goldman-Hodgkin tenglamasi. Harakat potentsiali. Ion kanallari. Ionoforlar va kanaloformerlar asosida tasvirlanishi. Harakat potentsialining uzatilishi. Nerv tolasining kabel xossasi. Nerv impulsining misilinsiz va misilimli tolar orqali tashilishi. Sinapslar va sinaptik jarayonlari.

10-mavzu. Elektr o'tkazuvchanlik

Membrana sirt yuzasidagi elektrostatik potentsiali. Qutblanish hodisasi. Elektro'tkazuvchanlik va uning dispersiyalanishi. Elektro'tkazuvchanlik struktura asoslariyu hujayra va to'qimalar elektr o'tkazuvchanligi. Hujayra impedansi.

11-mavzu. Harakat potentsiali. Harakat potentsialining tuzilishi Harakat potentsiali. Ion kanallari. Ionoforlar va kanaloformerlar asosida tasvirlanishi. Harakat potentsialining uzatilishi. Nerv tolasining kabel xossasi. Nerv impulsining misilinsiz va misilimli tolar orqali tashilishi. Nerv impulsi tarkibidagi energiya bilan ta'minlanishi

12-mavzu. Harakatning muskulli va muskulsiz formalari

Muskulli qisqarish biofizikasi. Kaltsiy ionlarining elektromexanik jarayonlarga bog'liqligi. Ca_2 kanallarining hujayra ichidagi strukturasi. Ca - ATPazaning strukturasi va funksiyasi. Harakatning muskulsiz formalari.

13-mavzu. Fotobiologiya muammolari

Birlamchi fotofizikaviy va fotokimyoviy reaksiyalar. Fotodestruktiv jarayonlar va biologik sistemalarning molekulyar mexanizmlari.

14-mavzu. Biologik oksidlanish

Energiya transformatsiyalanishining molekulyar mexanizmlari. Biologik oksidlanish va ATF sintezlanish jarayonlari.

15-mavzu. Hujayraga signal transduksiya sistemasi haqida asosiy ma'lumotlar

Birlamchi va ikkilamchi messenjerlar haqida tushuncha. Retseptorlar, ularning tiplari. G-oksidadlar. Forforillanish - yetuk oksidlar faolligi modifikatsiyalanishi sifati. Protenkinazarlar. Forfazalar. Hujayraichi signallashtirishda adepilattsiklaza tizimi. Hujayra ichida signal uzatilishida fosfatidilinozimid tizimi. Fiziologik jarayonlarni boshqarishida Ca ionlarining ishtiroki.

Ma'ruza ma'zularini soatlar bo'yicha taqsimlanishi

	Mavzular nomi	Soat
1	Biofizika faniga muqadimma	2
2	Biologik jarayonlar termodinamikasi	2
3	Ochiq sistemaning entropiyasi	2
4	Biologik jarayonlar kinetikasi	2
5	Molekulyar biofizika asoslari	2
6	Kvant biofizikasi elementlari	2
7	Biologik membranalarning tuzilishi va funktsiyasi	2
8	Moddalarning membrana orqali tashilishi	2
9	Bioelektrogenez	2
10	Harakat potentsiali. Harakat potentsialining tuzilishi	2
11	Elektr o'tkazuvchanlik	2
12	Harakatning muskulli va muskulsiz formalari	2
13	Fotobiologiya muammolari	2
14	Biologik oksidlanish	2
15	Hujayraga signal transduksiya sistemasi haqida asosiy ma'lumotlar	2
	Jami:	30

IV. Lobaratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar (list of seminar topics)

Lobaratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

	Mavzular nomi	Soat
1	Laboratoriya tadqiqotlarining umumiy qonuniyatlar (membranaviy preparatlar va to'qimalar ustida ishlash. Laboratoraviy asbob-qurilmalardan foydalanish.	4
2	Ochiq sistema barqaror statsionar holatining entropiyasi. Teorell modelida aniqlash.	4
3	Biologik suyuqliklarning ba'zi bir fizik xossalari. Biologik	4

	suyuqliklarning sirt tarangligini o'lchash	
4	Sirt aktiv moddalar eritmalarida mitsella hosil bo'lishining kritik konsentratsiyasini aniqlash	4
5	Biologik suyuqliklarning osmotik bosimi. Eritmalar va to'qima suyuqliklarining osmotik bosimlarini aniqlash	4
6	Biologik jarayonlar kinetikasiga havo harorati ta'siri. Baqa yuragi misolida harorat koeffitsienti va aktivlanish energiyasini Shtraube usulida hisoblab topish. Biologik jarayonlar kinetikasi.	4
7	Model sistemalarning potentsiallar farqi. Potentsial, kuchlanish va elektr potentsiallar farqi. Diffuzion potentsiallar. Xlorid kislotasi eritmalariaro yuzaga keladigan potentsiallar farqini o'lchash va hisoblash.	4
8	Model sistemalarning potentsiallar farqi. Fazoviy potentsiallar farqi. Olma po'sti yoki aloe bargida yuzaga keladigan potentsiallar farqini o'lchash	4
9	Membranaviy potentsiallar. Tinchlik potentsial. Kollodiy membrana orqali vujudga keladigan potentsiallar farqi.	4
10	Tirik to'qimalarda potentsiallar farqi. Qurbaqaning ko'ndalang targ'il muskul normal va zararlanish potentsiallar farqini o'lchash	4
11	Elektrokardiografiya yordamida elektrokardiogramma qilish.	4
12	Oksidlanish- qaytarilish potensialining o'zgarishi va redoks sistemaning ba'zi bir parametrlarini aniqlash.	4
13	Elektrokinetik hodisa. Achitqidagi elektroforetik va ξ -potentsialini aniqlash	4
14	Elektroforez. Elektrosmos	4
15	Ko'rinuvchan va ultrabinafsha (UB) sohalarida spektrofotometriya. Fotokalorimetriya. Biologik suyuqliklarda optik zichlikni o'lchash.	4
	Jami:	60

V. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR (Independent study and independent work)

Mustaqil ta'lim ma'ruza, laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rishdan tashqari fan dasturida ko'rsatilmagan, ammo fan bo'yicha talabning bilim doirasini kengaytiruvchi qo'shimcha mavzular doirasida berilgan topshiriq savollarini o'z ichiga oladi.

	Mavzular nomi	Soat
1	O'zbekistonda biofizik tadqiqotlarning rivojlanishi	5
2	Laboratoraviy asbob-qurilmalardan foydalanish tartibini o'rganish	4
3	Sinergetika kontsepsiyasi	5
4	Entropiya haqida tushuncha	4
5	Entropiyaning ehtimolli harakteri	4
6	Avtotebranmali jarayonlar	7
7	Biologik suyuqliklarning sirt tarangligini o'lchash	5

8	Molekulyar biofizikaviy metodlar	5
9	Sirt aktiv moddalar haqida tushuncha	5
10	Erkin radikallar, xossalari va jarayonlar	7
11	osmotik bosim haqida tushuncha hosil qilish	5
12	Model membranalar.	5
13	Shtraube usulida aktivlanish energiyasini hisoblab toppish	5
14	Moddalar tashilishining boshqarilishi	5
15	Diffuzion potentsiallar	5
16	Sinapslar va sinaptik jarayonlar	5
17	Model sistemalarning potentsiallar farqi	4
18	Harakat potentsialining uzatilishi	3
19	Hujayra impedansi	5
20	Tinchlik potentsiali.	5
21	Harakatning muskulsiz formalari	6
22	Tirik to'qimalarda potentsiallar farqi	5
23	Fotodestruktiv jarayonlar va biologik sistemalarning molekulyar mexanizmlari.	5
24	Elektrokardiogramma qilish haqida tushuncha	5
25	Biologik oksidlanish va ATF sintezlanish jarayonlari	6
26	Redoks sistemaning ba'zi bir parametrlarini aniqlash	5
27	Achitqidagi elektroforetik va ξ -potentsialini aniqlash	5
28	Fiziologik jarayonlarni boshqarilishida Ca ionlarining ishtiroki	5
29	Elektrofarez. Elektrosmos jarayonlari o'xshashlik va farqlari	5
30	Fotokalorimetriya.	5
	Jami:	150

Izoh- Mustaqil ta'lim va mustaqil ish mavzulari hamda ularning bajarilish shakllari , tegishli maksimal ball va topshirish muddatlari modul–kredit bo'yicha taqsimot jadvalida berilgan.

Modul- kredit bo'yicha mavzularning taqsimoti

Modul N.	Mavzu N.	Mavzular	Dars turi	soati	Ball	Mustaqil ta'lim va mustaqil ish mavzulari	Bajarish shakli	Vaqt	Ball	Muddati.
I	1.1	1-mavzu. Biofizika faniga muqadimma	<i>M</i>	2		1.1.1.O'zbekistonda biofizik tadqiqotlarning rivojlanishi.	Slayd	5	0,5	
	1.2	Laboratoriya tadqiqotlarining umumiy qonuniyatlar (membranaviy preparatlar va to'qimalar ustida ishlash. Laboratoraviy asbob-qurilmalardan foydalanish.	<i>L</i>	4	0,53	1.2.1.Laboratoraviy asbob-qurilmalardan foydalanish tartibini o'rganish.	Xisobot	4	0,3	
	2.1	2-mavzu. Biologik jarayonlar termodinamikasi	<i>M</i>	2		2.1.1.Sinergetika kontseptsiyasi.	Slayd	5	0,4	
II	2.2	Ochiq sistema barqaror stat ionar holatining entropiyasi. Teorell modelida aniqlash.	<i>L</i>	4	0,53	2.2.1.Entropiya haqida tushuncha.	Xisobot	4	0,3	
	3.1	3-mavzu. Ochiq sistemaning entropiyasi.	<i>M</i>	2		Entropiyaning ehtimolli karakteri.	Kazus savollar	4	0,3	
		Jami:		14	1,06			22	1,8	
III	4.1	4-mavzu Biologik jarayonlar kinetikasi	<i>M</i>	2		3.1.1.Avtotebranmali jarayonlar.	Slayd	7	0,5	
	4.2	Biologik suyuqliklarning ba'zi bir fizik xossalari. Biologik suyuqliklarning sirt tarangligini o'lchash	<i>L</i>	4	0,53	3.2.1.Biologik suyuqliklarning sirt tarangligini o'lchash	Amalda bajarish	5	0,3	
	5.1	5-mavzu. Molekulyar biofizika asoslari.	<i>M</i>	2		4.1.1.Molekulyar biofizikaviy metodlar.	Kazus savollar	5	0,5	
	5.2	Sirt aktiv moddalar eritmalarida mitsella hosil bo'lishining kritik kontsentratsiyasini aniqlash.	<i>L</i>	4	0,53	4.2.1.Sirt aktiv moddalar haqida tushuncha	Xisobot	5	0,3	
		Jami:		12	1,06			22	1,6	
	6.1	6-mavzu. Kvant biofizikasi elementlari	<i>M</i>	2		5.1.1.Erkin radikallar, xossalari va jarayonlar.	Slayd	7	0,5	
	6.2	Biologik suyuqliklarning osmotik bosimi. Eritmalar va to'qima suyuqliklarining osmotik bosimlarini aniqlash	<i>L</i>	4	0,53	5.2.1.osmotik bosim haqida tushuncha hosil qilish.	Xisobot	5	0,3	
	7.1	7-mavzu. Biologik membranalarining tuzilishi va funktsiyasi	<i>M</i>	2		6.1.1.Model membranalar.	Kazus savollar	5	0,3	
	7.2	Biologik jarayonlar kinetikasiga havo harorati ta'siri. Baqa yuragi misolida harorat koeffitsienti va aktivlanish energiyasini Shtraube usulida hisoblab topish. Biologik jarayonlar kinetikasi.	<i>L</i>	4	0,53	6.2.1.Shtraube usulida aktivlanish energiyasini hisoblab topish.	Xisobot	5	0,3	
	Jami:		12	1,06			22	1,4		

Modul N.	Mavzu N.	Mavzular	Dars turi	Soat	Ball	Mustaqil ta'lim va mustaqil ish	Bajarish shakli	Vaqt	Ball	Muddati.
IV	8.1	8-mavzu. Moddalarning membrana orqali tashilishi	M	2		7.1.1.Moddalar tashilishining boshqarilishi.	Slayd	5	0,3	
	8.2	Model sistemalarning potentsiallar farqi. Potensial, kuchlanish va elektr potentsiallar farqi. Diffuzion potentsiallar. Xlorid kislota eritmalari yuzaga keladigan potentsiallar farqini o'lchash va hisoblash.	L	4	0,53	7.2.1.Diffuzion potentsiallar.	Xisobot	5	0,3	
V		Jami:		6	0,53				0,6	
	9.1	9-mavzu. Bioelektrogenez	M	2		8.1.1.Sinapslar va sinaptik jarayonlar.	Slayd	5	0,3	
VI	9.2	Model sistemalarning potentsiallar farqi. Fazoviy potentsiallar farqi. Olma po'sti yoki aloe bargida yuzaga keladigan potentsiallar farqini o'lchash	L	4	0,53	8.2.1.Model sistemalarning potentsiallar farqi	Xisobot	4	0,2	
	10.1	10-mavzu. Harakat potentsiali. Harakat potentsialining tuzilishi.	M	2		Harakat potentsialining uzatilishi	Slayd	3	0,3	
		Jami:		8	0,53			22	0,8	
		Oraliq nazorat			15					
VII	11.1	11-mavzu. Elektr o'tkazuvchanlik.	M	2		9.1.1.Hujayra impedansi.	Referat	5	0,5	
	11.2	Membranaviy potentsiallar. Tinchlik potentsial. Kollodiy membrana orqali vujudga keladigan potentsiallar farqi.	L	4	0,53	9.2.1.Tinchlik potentsiali.	Xisobot	5	0,3	
	12.1	12-mavzu. Harakatning muskulli va muskulsiz formalari.	M	2		10.1.1.Harakatning muskulsiz formalari.	Slayd	6	0,5	
	12.2	Tirik to'qimalarda potentsiallar farqi. Qurbaqaning ko'ndalang targ'il muskul normal va zararlanish potentsiallar farqini o'lchash	L	4	0,53	10.2.1.Tirik to'qimalarda potentsiallar farqi.	Xisobot	5	0,5	
		Jami:		12	1,06			21	1,8	
VIII	13.1	13-mavzu. Fotobiologiya muammolari	M	2		11.1.1.Fotodestruktiv jarayonlar va biologik sistemalarning molekulyar mexanizmlari.	Referat	5	0,5	
	13.2	Elektrokardiografiya yordamida elektrokardiogramma qilish	L	4	0,53	12.2.1.Elektrokardiogramma qilish haqida tushuncha.	Amalda bajarish	5	0,5	
	14.1	14-mavzu. Biologik oksidlanish	M	2		12.1.1.Biologik oksidlanish va ATF sintezlanish jarayonlari.	Slayd	6	0,5	
	14.2	Oksidlanish-qaytarilish potentsialining o'zgarishi va redoks sistemaning ba'zi bir	L	4	0,53	12.2.1.Redoks sistemaning ba'zi bir parametrlarini aniqlash.	Xisobot	5	0,5	

		parametrlarini aniqlash.							
14.3		Elektrokinetik hodisa. Achitqidagi elektroforetik va ξ -potensialini aniqlash.	L	4	0,53	12.3.1.Achitqidagi elektroforetik va ξ -potensialini aniqlash.	Xisobot	5	0,5
		Jami:		16	1,59			26	2,5
15.1		15-mavzu. Hujayraga signal transduksiya sistemasi haqida asosiy ma'lumotlar	M	2		13.1.1.Fiziologik jarayonlarni boshqarilishida Ca ionlarining ishtiroki.	Slayd	5	0,5
15.2		Elektrofarez. Elektrosmos.	L	4	0,53	13.2.1.Elektrofarez. Elektrosmos jarayonlari o'xshashlik va farqlari.	Xisobot	5	0,5
15.3		Ko'rinuvchan va ultrabinafsha (UB) sohalarida spektrofotometriya. Fotokalorimetriya. Biologik suyuqliklarda optik zichlikni o'lchash.	L	4	0,53	13.3.1.Fotokalorimetriya.	Xisobot	5	0,5
		Jami:		10	1,06			15	1,5
		Oraliq nazorat			15				
		Hammasi:		90	8			150	12

VI. Ta'lim natijalari (Kasbiy kompetensiyalari) Learning Outcomes (Professional Competences)

Biofizika fanini o'zlashtirish uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalangan holda, yangi informatsion – pedagogik texnologiyalarni tadbiiq etib, talabalarda bilim, ko'nikma va malakalar shakllanadi. Shuningdek, atroflicha bilim olish maqsadida, talabalarga mustaqil ish va mustaqil ta'lim beriladi. Bu fanning yutuqlarni tibbiyot, veterinariya va xalq xo'jaligining boshqa sohalariga tadbiiq etish maqsadga muvofiqdir.

VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari (Educational technologies and): methods:

Ma'ruzalar; kompyuter texnologiyasi asosida slaydlar namoyishi; laboratoriya mashg'ulotlari laboratoriya xonalarida olib boriladi; plastik usullar; interfaol keys-stadilar; guruhlarda ishlash; klaster taqdimotlarni qilish; individual loyihalar; jamoa va kichik guruh bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

VIII. Kreditlarni olish uchun talablar (Requirements for obtaining loans):

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ishni topshirish.

IX. Talabalar bilimini kredit-baholash tizimi asosida nazorat qilish jadvali va baholash mezonlari(Assessments)

Biofizika faniga ta'lim yo'nalishida 30 soat ma'ruza, 60 soat loyabatoriya va 150 soat mustaqil ta'lim ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 240 soat yuklama hajmiga 8 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 bal, o'zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to'playdi.

JN mezonlari:

JN: Talaba loyabatoriya mashg'ulotini bajarishda ishtirok etsa, mavzu yuzasidan muhokamada qatnashsa, har bir mavzu uchun **0,53** ball berib boriladi, jami **8** ball to'playdi. (**15** ta mavzu***0,53** ball=**7,95** ball, kreativ fikri bo'lsa **0,05** ball beriladi). 2,4,8,10-14,16,18-mustaqil ish topshiriqlarining har biriga **0,3** baldan beriladi, qolgan barcha mustaqil topshiriqlarining har biriga esa **0,5** baldan beriladi, jami **12** ball to'playdi. (**28** ta mustaqil ish*10 ta uchun **0,3** ball, *18 ta uchun **0,5** ball=**12** ball). Talaba TMI topshiriqlarining **1-28** mavzularini **xisobot** shaklida taqdim etib boradi. Har bir loyabatoriya mashg'ulotida tegishli mustaqil ish mavzusini xisobot shaklida topshirishi lozim. Keyingi mashg'ulotda o'tilgan seminar va mustaqil ish mavzusi so'ralmaydi hamda ball berilmaydi. Har bir loyabatoriya mashg'ulotidagi talabaning faoliyati **1,33** ballni tashkil qiladi. Demak, **15*1,33=19,95** Kreativ fikri uchun 0,05 ball jami **20ball**.

JN ballar(20ball) konvertasiyasi

baho	Ball	o'zlashtirish
“5”	18-20	90-100%
“4”	14-17	70-89,9%
“3”	12-13	60-69,9%
“2”	11	0-59,9%

ON mezonlari (30ball)

ON: Oralq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratida talabaga yozma yoki test savollari asosida 12 ball olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. **Belgilangan muddatida taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi.** Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba **18 ball** to'playdi. Talaba umumiy **30 ball** to'playdi.

ON ballar konvertasiyasi.

Baho	Ball	o'zlashtirish
“5”	27-30	90-100%
“4”	21-26	70-89,9%
“3”	18-20	60-69,9%
“2”	17	0-59,9%

YaN mezonlari(50ball)

YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchta mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball).

YAN ballar konvertatsiyasi

Baho	Ball	o'zlashtirish
“5”baho	45-50	90-100%
“4”baho	35-44	70-89,9%
“3”baho	30-34	60-69,9%
“2”baho	29	0-59,9%

1-Izoh: O'ROO'MTVning 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrugi (OTM talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to'grisidagi nizom) **1-jadvali** (baholashni “5” baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish jadvali) **2- jadval** (Oliy ta'lim talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash jadvali **O'zbekiston tizimi**) asosan konvertatsiya qilinadi.

2-izoh: VMning 202

0 yil 31 dekabrda 824-sonli (OTM ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bogliq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'grisida) qarori **1-ilovasi** (OTM o'quv jarayoniga kredit-modul tizimini joriy etish tartibi to'grisida nizom) ning 1-bob 1-4 bandi, 4-bob 11-14 bandi, 6-bob 29-30-31 bandi, 8-bob 41 bandiga muvofiq kredit beriladi.

Talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash JADVALI

“5”baholik tizimi	Yevropa kredit transfer tizimi (ESTS-European Credit Transfer System)	“100” ballik shkala (%)
“5”(a'lo)	“A”	90 — 100
“4”(yaxshi)	“B”	70 — 89,9
	“C”	
“3”(qoniqarli)	“D”	60 — 69,9
	“E”	
“2”(qoniqarsiz)	“FX”	0 — 59,9
	“F”	

Sitologiya fanidan GPAni aniqlash tartibi.

$$GPA = \frac{K_1 * U_1}{K_1} = \frac{K_4 * U_3}{4} = \frac{12}{4} = 3 \text{ kredit}$$

XI. TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI (LIST OF RECOMMENDED LITERATURE)

Asosiy adabiyotlar:

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b
2. Рубин А.Б. Биофизика. Учебник в 2 х книгах. М., Высшая школа 2000. 1т. - 448б.2т.- 467 б.
3. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К. Биофизика. Владос, 2000.287 б.
4. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent. Ibn-Sinonashriyoti, 2006.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, O‘zbekiston nashriyoti, 2017.
2. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta‘minlash-yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi. Toshkent, O‘zbekiston nashriyoti, 2017.
3. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va faravon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, O‘zbekiston nashriyoti, 2016.
4. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat‘iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik– har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. Toshkent, O‘zbekiston nashriyoti, 2017.
5. Radjabova G.G‘., Levitskaya Yu.V., Umarova F.T., Komilova N.R. Biofizika fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari. 2016y. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent.: Universitet., 2016y., 80b.
6. Mirxodjayev U.Z. “Membranafaol kraun-efirlar”, 2019y. , 222b.
7. Мирходжаев У.З.“Мембраноактивные краун-эфирь”, 2018й., 216 б.
8. Мирходжаев У.З.“Мембраноактивные краун-эфирь” LAP LAMBERT Academic Publishing, Bean Bassin, 2018., 216 стр.
9. Мирходжаев У.З. “Blonowoaktywne Etery koronowe”, Globi Bean Bassin, 2018., 216 стр.
10. Roland Glaser , “ Biophysics “, Second Edition, издательство: Berlin, Germany, 2012, P. 428.
11. Рубин А.Б, Пытьева Н.Ф., Ризниченко Г.Ю. Кинетика биологических процессов. Учебное пособие. М., МГУ, 1987.
12. Гагелганс А.И. Конспекты лекций по биофизике. Ташкент, Университет, 2000.
13. Костюк П.Г. и др. Биофизика. Учебник. Киев, Выш. школа, 1989.
14. Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. Учебник. М., Медицина, 1983.
15. Волькенштейн М.В. Биофизика. Учебное пособие. М., Наука, 1983.
16. Левицкий Д.О. Кальций и биологические мембраны. М., “Высшая школа”, 1990.
17. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent, 1992y.
18. Toshmuxamedov B.O., Qosimov M.M. Elektrofiziologiya asoslari. O‘quv qo‘llanma Toshkent; Universitet, 1997.
19. Biologik jarayonlar kinetikasiga muqadimma. O‘quv qo‘llanma. Qosimov M.M. Toshkent ,Universitet, 1995.
20. Bioenergetikaga muqadimma. Skulachev V.P., Gagelgans A.I. Qosimov M.M. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, Universitet, 1994.
21. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg‘ulotlar. Toshkent, Universitet, 1992.
22. Gary G. Matthews, “Cellular Physiology of Nerve and Muscle”, Fourth edition, издательство: Berlin, Germany, 2003, P. 251.
23. Антонов В.Ф. и др. Липиды и ионная проницаемость мембран. М., Наука, 1982.
24. Котык А., Яначек К. Мембранный транспорт. М., Мир, 1980.
25. Самойлов В.О. Медицинская биофизика. Санкт-Петербург. 2004 г.

Axborot manbaalari

1. www.ziyonet.uz
2. www.referat.ru
3. www.bankreferatov.ru
4. www.nature.uz
5. www.pedagog.uz
6. <http://bio-phys.narod.ru/>
7. <http://www.library.biophys.msu.ru/rubin/>
8. <http://www.ionization.ru/issueg/4314>
9. <http://elkin52.narod.ru/biofizika.htm>
10. <http://www.krugosvet.ru/articles/02/1000293/1000293a1.htm>
11. <http://www.rubin-center.ru/podhod.htm>
12. <http://www/r17/bmstu.ru/rus/Library/Biophys/>

XII. Termiz davlat universiteti Zoologiya kafedrasi tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.

Fan (modul) uchun ma'sul:

Mamatkarim Xolmurodov – umumiy fizika kafedrasining dotsenti