


**Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

Təsdiq edirəm  
Tədris məsələləri üzrə prorektor v.i.e:  
 dos. Zaur Məmmədov  
"07" yanvar 2026-cı il

Fənn sillabusu

**İxtisasın şifri və adı:** 6007010- Zoomühəndislik

**Fakültə:** Baytarlıq

**Kafedra:** Aqrar elmlər

**1.Fənn haqqında məlumat:**

**Fənnin adı:** "Biofizika" (İşçi proqramı "Aqrar elmlər" kafedrasının 12 sentyabr 2025-ci il tarixli 01 №-li protokolu ilə təsdiq edilmişdir)

**Kodu:** İPF-B25

**Tədris ili:** II ( 2025/2026)

**Semestr:** IV (yaz)

**Tədris yükü** (saat):Cəmi: 120 saat. Auditoriya saati- 45 saat ( 30 saat mühazirə. 15 saat laboratoriya).

**Tədris forması:** Əyani

**Tədris dili:** Azərbaycan dili

**AKTS üzrə kredit:** 4 kredit

**II.Müəllim haqqında məlumat:**

Adı, soyadı, elmi dərəcəsi: Çingiz Gülüliyev, a. e. ü. e. d, dos.

**Məsləhət saati:** I gün saat 14<sup>00</sup>-da

**E-mail ünvanı:** [ch\\_gulaliyev@yahoo.com](mailto:ch_gulaliyev@yahoo.com), t. (+99450) 388-37-15

Məsləhət saati: II-gün saat 12-00-da

Kafedranın ünvanı: Lənkəran ş. Füzuli 170a

**III. Tövsiyə olunan dərsliklər, dərs vəsaitləri və metodik vəsaitlər:**

**Əsas**

1. Abdullayev X.D., Xəlilov R.İ., Musayev N.A., Əlizadə Q.İ., Zeynalova N.M., Köçərli N.K. Biofizika. Dərslik. Bakı: Bakı Universiteti Nəşriyyatı, 2017, 440 s
2. Ağayev Q.Ü. Biofizika . Gəncə. 2010. 141 s.
3. Musayev N.A. Membran proseslərin biofizikası. Bakı-2013. 242 s.
4. Köçərli N.K., Hümətova S.T., Mahmudov Z.M. "Biofizika" fənnindən praktikum. Dərs vəsaiti, Bakı 2016, 149 s.
5. Биофизика под редакцией Артюхова, Деловая книга, 2009, 294 с
6. Костюк П.Г., Гродзинский Д.М., Зима В.Л., Магура И.С., Сидорин Е.П., Шуба М.Ф., Биофизика, Киев, Высшая школа, 1988, 504 с.

**Əlavə.**

1. Губанова А.Н. Биофизика. Учебник для студентов аграрных вузов. Колос, 2007.
2. Левин Г.Я., Гончарук В.В. Биофизика: Учебник для вузов. Издат.во: Высшая школа, 2003
3. Рубин А.Б. Лекции по биофизике, Изд. МГУ, 1994, 160 с.
4. Современные методы биофизических исследований. Практикум по биофизике. Под ред. А.Б. Рубина. М., Высшая школа, 1988, 360 с.

**IV. Prerekvizitlər:** Fənnin tədrisi üçün öncədən prerekvizit fənn yoxdur

**V. Korekvizitlər:** Bu fənnin tədrisi ilə eyni vaxta başqa fənlərin də tədris olunmasına zərurət yoxdur.

**VI. Fənnin təsviri və məqsədi**

**Fənnin təsviri:** "Biofizika" fənni fizika və biologiyanın qovşağında formalaşan bir elm sahəsi kimi, canlı orqanizmlərdə baş verən fiziki proseslərin öyrənilməsi ilə məşğuldur. Bu fənn

baytarlıq və zoomühəndislik üzrə təhsil alan tələbələrə hüceyrə və toxuma səviyyəsindəki biofiziki hadisələri, enerji mübadiləsi, maddə və ionların membranlar vasitəsilə daşınması, termorequlyasiya, bioelektrik siqnallar və elektromaqnit dalğalarının təsiri kimi sahələrdə fundamental biliklər verir. Fənn, həmçinin fiziki metodların baytarlıq praktikasına və heyvan fiziologiyasına tətbiqi ilə bağlı anlayışların formalaşmasını təmin edir.

**Fənnin məqsədi:** Bu fənnin əsas məqsədi tələbələrə:

- canlı sistemlərdə baş verən əsas fiziki-bioloji prosesləri başa düşmək;
- bu proseslərin heyvan orqanizminin həyat fəaliyyətində rolunu izah etmək;
- biofiziki bilikləri baytarlıq sahəsində diaqnostika, müalicə və profilaktik tədbirlərin elmi əsaslarla tətbiqinə yönəltmək;
- biofiziki ölçmə metodları və cihazlarının iş prinsipləri ilə tanış olmaq;
- interdisiplinar düşünmə və tətbiqi biliklərə əsaslanan analitik təhlil bacarıqları qazanmaq kimi hədəfləri aşılamaqdır.

Fənn, gələcək baytar həkim və zoomühəndislərin elmi dünyagörüşünün formalaşmasına, fizika ilə biologiya arasında inteqrativ əlaqənin qurulmasına və müasir texnoloji yanaşmaların mənimsənilməsinə zəmin yaradır.

**VII. Davamiyyətə verilən tələblər:**

Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının ümumi sayı Elmi Şuranın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq davamiyyət meyarları nəzərə alınmaqla müəyyən olunmuş həddən yuxarı olduğu halda tələbə həmin fəndən imtahana buraxılmır, onun həmin fənn üzrə akademik borcu qalır.

**VIII. Qiymətləndirmə:** Tələbələrin biliyi 100 ballı sistemlə qiymətləndirilir. Bundan 50 balı tələbə semestr ərzində, 50 balı isə imtahanda toplayır. Semestr ərzində toplanan 50 bala aşağıdakılar aiddir: 20 bal laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə, 30 bal kollokvium nəticələrinə görə. Əgər fənn üzrə həm seminar və həm də laboratoriya varsa onda 10 bal seminara, 10 bal isə laboratoriyaya görə verilir. Qiymətləndirmə zamanı Elmi Şuranın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq qiymətləndirmə meyarları nəzərə alınır. İmtahanda qazanılan balların maksimum miqdarı 50-dir.

İmtahan biletinə bir qayda olaraq fənni əhatə edən 5 sual daxil edilir.

**Qiymət meyarları aşağıdakı kimidir:**

- 10 bal – tələbə keçilmiş materialı dərindən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəflidir.
- 9 bal – tələbə keçilmiş materialı tam başa düşür, cavabı dəqiqdir və mövzunun məzmununu açar.
- 8 bal – tələbə cavabında ümumi xarakterli bəzi qüsurlara yol verir.
- 7 bal – tələbə keçilmiş materialı yaxşı başa düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırma bilmir.
- 6 bal – tələbənin cavabı əsasən düzgündür.
- 5 bal – tələbənin cavabında çatışmazlıqlar var, mövzunu tam əhatə edə bilmir.
- 4 bal – tələbənin cavabı qismən doğrudur, lakin mövzunu izah edərkən bəzi səhvlərə yol verir.
- 3 bal – tələbənin mövzudan xəbəri var, lakin fikrini əsaslandırmağı bacarmır.
- 1-2 bal – tələbənin mövzudan qismən xəbəri var.
- 0 bal – suala cavab yoxdur.

Tələbənin imtahandan topladığı balın miqdarı 17-dən az olmamalıdır. Əks təqdirdə, tələbənin imtahan göstəriciləri semestr ərzində tədris fəaliyyəti nəticəsində topladığı bala əlavə olunmur.

**Semestr nəticəsinə görə yekun qiymətləndirmə (imtahan və imtahanaqədərki ballar əsasında):**

№	Bal	Qiymət	
		Sözlə	Hərflə
1.	91-100	əla	A
2.	81-90	çox yaxşı	B
3.	71-80	yaxşı	C
4.	61-70	kafi	D
5.	51-60	qənaətbəxş	E
6.	50 və ondan aşağı	qeyri-kafi	F

**IX. Davranış qaydalarının pozulması:** Tələbə Universitetin daxili nizam-intizam qaydalarını pozduqda Əsasnamədə nəzərdə tutulan qaydada tədbir görülməkdir.

**X.Təqvim-mövzu planı: 30 saat müəhazirə, 15 saat laboratoriya məşğələsi**

<b>№</b>	<b>Keçirilən müəhazirə mövzuların məzmunu</b>	<b>Saat</b>	<b>Tarix</b>
1	<b>Mövzu 1. Elm kimi biofizika və onun predmeti, yaranmasının elmi əsasları.</b> <b>Plan:</b> 1. Elm kimi biofizika. 2. Müasir biofizikanın problemləri. 3. Biofizikanın təbabətdə və formasiyadakı əhəmiyyəti. 4. Hemodinamika. 5. Ideal mayenin hidrodinamikası. 6. Özlü mayenin hidrodinamikası. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh.2-8; 2; 6; 7]	2 saat	16.02.2026 Otaq №
2	<b>Mövzu 2. Qanın fiziki xassələri.</b> <b>Plan:</b> 1.Qanın fiziki xassələri. 2. Ürək mexaniki sistem kimi. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 9-13; 2; 6; 7]	2 saat	17.02.2026 Otaq №
3	<b>Mövzu 3. Akustikanın fiziki əsasları.</b> <b>Plan:</b> 1. Səs – fiziki hadisələr. 2. Səs mənbələri və qəbulediciləri. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 13-19]	2 saat	02.03.2026 Otaq №
4	<b>Mövzu. 4. Dalğa uzunluğu və tezliyində baş verən dəyişiklik</b> <b>Plan:</b> 1 Dopler effekti. 2. Səs psixofiziki hadisə kimi. 5.Ultrasəsin fiziki xarakteristikaları, xassələri və mənbələri. 6. Ultrasəsin alınması və qeyd olunması. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh.21- 28; 4; 5]	2 saat	03.03.2026 Otaq №
5	<b>Mövzu 5. Ultrasəs bioakustikası.</b> <b>Plan:</b> 1. Ultrasəsin maddə ilə qarşılıqlı təsiri. 2. Ultrasəsin bioloji obyektlərə təsiri. 3. Ultrasəs heyvanlar aləmində. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 28-32; 5; 8]	2 saat	16.03.2026 Otaq №
6	<b>Mövzu. 6. Heyvanlar aləmində səs şüalanması və qəbulu.</b> <b>Plan:</b> 1.Heyvanlar aləmində səs şüalanması. 2. İnsanların və heyvanların eşitmə aparatları. 3.Baytarlıqda küy və onun əhəmiyyəti. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 37-43; 2; 6; 8]	2 saat	17.03.2026 Otaq №
7	<b>Mövzu 7. Bioloji proseslərin termodinamikası.</b> 1 Əsas təriflər və termodinamikanın qanunları. 2. Canlı orqanizmin istilik balansı. 3. İstilik məhsulları. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 43-54; 2]	2 saat	30.03.2026 Otaq №
8	<b>Mövzu 8. Canlı orqanizmlərdə istiliyin verilməsi.</b> <b>Plan:</b> 1.Canlı orqanizmlərdə istiliyin köçürülməsi. 2. Konveksiya, İstilik şüalanması. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 54-58]	2 saat	01.04.2026 Otaq №
9	<b>Mövzu 9. Baytarlıqda termodinamik müalicə üsulları.</b> <b>Plan:</b> 1. Baytarlıqda müalicənin termodinamik üsulları. 2. Açıq sistemlərin termodinamikasının xüsusiyyətləri. 3. Açıq sistemdə stasionar hallar.	2 saat	13.04.2026 Otaq №

	4.Bioloji sistemlərdə entropiyanın dəyişməsi. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 59- 81; 2; 8]		
10	<b>Mövzu 10. Elektrik cərəyanının bioloji təsiri</b> <b>Plan:</b> 1. Dielektriklərin elektrik sahəsində polyarlaşması. 2.Bərk cisimlə maye arasındakı sərhəddə elektrik hadisələri. 3. Bioloji obyektlərdə sabit cərəyan. 4. Sabit cərəyanın fizioloji təsiri. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 68-81; 8]	2 saat	14.04.2026 Otaq №
11	<b>Mövzu 11. Dəyişən cərəyanın bioloji təsiri.</b> <b>Plan:</b> 1. Dəyişən cərəyanın bioloji təsiri. 2. Baytarlıqda və heyvandarlıqda elektrotəsir üsulları. 3.Statik elektrik və maqnit sahəsində (SES) canlı orqanizm. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 81-91; 5; 7]	2 saat	27.04.2026 Otaq №
12	<b>Mövzu 12. Elektromaqnit sahənin maddə ilə qarşılıqlı təsiri</b> <b>Plan:</b> 1.Elektromaqnit sahənin maddə ilə qarşılıqlı təsiri. 2. Elektromaqnit sahənin canlı orqanizmə təsiri. 3.Baytarlıqda yüksək tezlikli elektroterapiyanın fiziki əsasları. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 95-104; 3; 6; 7]	2 saat	28.04.2026 Otaq №
13	<b>Mövzu 13. Işığın enerji xarakteristikası.</b> <b>Plan:</b> 1. Işıq və onun energetik xarakteristikaları. 2. Işığın maddə ilə qarşılıqlı təsiri. 3.Lüminessensiya. Lüminisent analizin biologiya və əczaçılıqda tətbiq. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh.109-121; 2; 5]	2 saat	11.06.2026 Otaq № 3
14	<b>Mövzu 14. Optik şüalanmanın bioloji təsiri.</b> <b>Plan:</b> 1. Görünən optik şüalanma. İnfraqırmızı şüalanma. 2. İnfraqırmızı və ultrabənövşəyi şüalanmalar. 3. UB şüaların bioloji təsiri və onun baytarlıqda tətbiqi. 3. Lazerlər. Lazer şüalanmasının fiziki xassələri. <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh.122-130; 5; 7]	2 saat	12.05.2026 Otaq №
15	<b>Mövzu 15. Görmənin biofizikası.</b> <b>Plan:</b> 1.Göz. Görmənin biofizikası <b>Ədəbiyyat və mənbə:</b> [1Səh. 131; 3; 5; 8]	2 saat	25.05.2026 Otaq №
	<b>Cəmi:</b>	<b>30 s.</b>	

#### Laboratoriya mövzuları

№	Keçirilən laboratoriya mövzularının məzmunu	(laboratoriya)	Tarix	Qeyd
1	2	3	4	5
1.	<b>Mövzu 1.</b> Səs və onun mənbələri: kamerton, sim, membranlar və s.	2	16.02.2026	
2.	<b>Mövzu 2.</b> Ultrasəsin baytarlıqda tətbiqi Ultrasəsin terapiyası. Ultrasəs cərrahiyyəsi.	2	02.03.2026	
3.	<b>Mövzu 3.</b> Ultrasəs diaqnostikası.	2	16.03.2026	
4.	<b>Mövzu 4.</b> Kardiologiyada Dopler üsulu.	2	30.03.2026	
5.	<b>Mövzu 5.</b> Elektrofarez.	2	13.04.2026	
6.	<b>Mövzu 6.</b> Elektrik qurğular.	2	27.04.2026	
7.	<b>Mövzu 7.</b> Qan dövrəsinin maqnitohidrodinamik tormozlanması. Sabit maqnitlərin baytarlıqda tətbiqi.	2	11.05.2026	
8.	<b>Mövzu 8.</b> UYT (ultra yüksək tezlikli) terapiya,	1	25.05.2026	

	Yüksək tezlikli elektrocərrahiyyənin fiziki əsasları.			
	<b>Cəmi:</b>	<b>15 saat</b>		

### **XI. Fənnə dair tələb və tapşırıqlar**

- Tələbə dərəcə hazırlıqlı gəlməli, əvvəlki mövzular üzrə nəzəri bilikləri mənimsəməli və yeni materialın qavranılmasına hazır olmalıdır.
- Tələbə biofizik hadisələrin fizioloji və baytarlıq kontekstində izahını bacarmalı, fənlərarası inteqrasiyanı qura bilməlidir.
- Praktiki məşğələlərdə istifadə olunan cihaz və metodların iş prinsiplərini izah etməli və onların tətbiqi üzrə bacarıqlara yiyələnməlidir.

### **XII. Fənnin tədrisi üçün nəzərdə tutulan tədris və öyrənmə metodları:**

- müəhazirə, seminarlar, praktiki tapşırıqlar;
- təqdimatlar və müzakirələr, debatlar;
- müstəqil iş/araşdırma (məsələn, praktiki nümunələrlə iş)
- problemlərə əsaslanan tədris;
- sahə işləri;
- qrup qiymətləndirməsi;
- ekspert metodu.

### **XIII. Fənnin Təlim Nəticələri (FTN)**

**FTN1.** Hüceyrə və toxuma səviyyəsində baş verən əsas biofiziki prosesləri izah edə bilir.

**FTN2.** Canlı orqanizmlərdə enerji mübadiləsi və bioenergetik prinsiplər haqqında biliklərə yiyələnir.

**FTN3.** Bioloji sistemlərdə istilik ötürülməsi və termorequlyasiya qanunauyğunluqlarını izah edir.

**FTN4.** Elektromaqnit şüalanmalarının canlı orqanizmlərə təsirini və onların biofiziki əsaslarını izah edir.

**FTN 5.** Baytarlıq istiqamətində biofiziki üsulların canlı orqanizmlərə təsir mexanizmlərini anlayır.

**XIV.** Tələbələrin fənn haqqında fikirləri:

---



---



---

### **XV. Kollokvium sualları**

#### **I kollekvium sualları**

Elm kimi biofizika.

Hemodinamika.

Qanın fiziki xassələri.

Ürək mexaniki sistem kimi

Səs – fiziki hadisələr.

Dopler effekti.

Ultrasəsin fiziki xarakteristikaları, xassələri və mənbələri.

Ultrasəsin maddə ilə qarşılıqlı təsiri.

Ultrasəsin bioloji obyektlərə təsiri.

Heyvanlar aləmində səs şüalanması.

#### **II kollekvium sualları**

Əsas təriflər və termodinamikanın qanunları.

Canlı orqanizmin istilik balansı.

Canlı orqanizmlərdə istiliyin köçürülməsi.

Baytarlıqda müalicənin termodinamik üsulları.

Dielektriklərin elektrik sahəsində polyarlaşması.

Dəyişən cərəyanın bioloji təsiri.

Baytarlıqda və heyvandarlıqda elektrotəsir üsulları.

Elektromaqnit sahənin maddə ilə qarşılıqlı təsiri.

Görünən optik şüalanma. İnfraqırmızı şüalanma.

İnfraqırmızı və ultrabənövşəyi şüalanmalar.

#### **XVI. İmtahan sualları**

Dopler üsulu.

Elm kimi biofizika.

Müasir biofizikanın problemləri.  
Biofizikanın təbabətdə və formasiyadakı əhəmiyyəti.  
Hemodinamika.  
İdeal mayenin hidrodinamikası.  
Özlü mayenin hidrodinamikası.  
Qanın fiziki xassələri.  
Ürək mexaniki sistem kimi.  
Səs – fiziki hadisələr.  
Səs mənbələri və qəbulediciləri.  
Dopler effekti.  
Səs psixofiziki hadisə kimi.  
Ultrasəsin fiziki xarakteristikaları, xassələri və mənbələri.  
Ultrasəsin alınması və qeyd olunması.  
Ultrasəsin maddə ilə qarşılıqlı təsiri.  
Ultrasəsin bioloji obyektlərə təsiri.  
Ultrasəs heyvanlar aləmində.  
Heyvanlar aləmində səs şüalanması.  
İnsanların və heyvanların eşitmə aparatları.  
Baytarlıqda küy və onun əhəmiyyəti.  
Əsas təriflər və termodinamikanın qanunları.  
Canlı orqanizmin istilik balansı.  
İstilik məhsulları.  
Canlı orqanizmlərdə istiliyin köçürülməsi.  
Konveksiya, İstilik şüalanması.  
Baytarlıqda müalicənin termodinamik üsulları.  
Açıq sistemlərin termodinamikasının xüsusiyyətləri.  
Açıq sistemdə stasionar hallar.  
Bioloji sistemlərdə entropiyanın dəyişməsi.  
Dielektriklərin elektrik sahəsində polyarlaşması.  
Bərk cisimlə maye arasındakı sərhəddə elektrik hadisələri.  
Bioloji obyektlərdə sabit cərəyan.  
Sabit cərəyanın fizioloji təsiri.  
Dəyişən cərəyanın bioloji təsiri.  
Baytarlıqda və heyvandarlıqda elektrotəsir üsulları.  
Statik elektrik və maqnit sahəsində (SES) canlı orqanizm.  
Elektromaqnit sahənin maddə ilə qarşılıqlı təsiri.  
Elektromaqnit sahənin canlı orqanizmə təsiri.  
Baytarlıqda yüksək tezlikli elektroterapiyanın fiziki əsasları.  
Işıq və onun energetik xarakteristikaları.  
Işığın maddə ilə qarşılıqlı təsiri.  
Lüminessensiya. Lüminisent analizin biologiya və əczaçılıqda tətbiq.  
Görünən optik şüalanma. İnfraqırmızı şüalanma.  
İnfraqırmızı və ultrabənövşəyi şüalanmalar.  
UB şüaların bioloji təsiri və onun baytarlıqda tətbiqi.  
Lazərlər. Lazer şüalanmasının fiziki xassələri.  
Göz. Görmənin biofizikası  
Səs və onun mənbələri: kamerton.  
Səs və onun mənbələri: membranlar.

“Biofizika “ fənninin sillabusu: 6007010 - Zoomühəndislik ixtisasının tədris planı və fənn proqramı əsasında tərtib edilmişdir. Sillabus « Aqrar elmlər» kafedrasında müzakirə edilərək, təsdiq edilmişdir ( 7 yanvar 2026- cı il protokol № 05).

**Fənn müəllimi:**



**dos. Ç.G.Gulalıyev**

**Kafedra müdiri:**



**dos. İ.C.Kərimov**