

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**“TƏSDİQ EDİRƏM”**

**Elm və innovasiyalar üzrə prorektor  
AMEA-nın müxbir üzvi,**

\_\_\_\_\_ **prof.A.H.Kazımsadə**

**Biologiya fakültəsinin dekanı**

\_\_\_\_\_ **prof.A.Ə.Quliyev**

**Fakültə Elmi-metodiki Şurasının sədri**

\_\_\_\_\_ **prof.Z.M.Məmmədov**

**“24.06.02” Biokimya ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanının**

**P R O Q R A M I**

*Tərtib edənlər:*

*prof. Məmmədov Z.M.  
dos. Öməröva S.N.*

*Biokimya və biotexnologiya kafedrasının müdiri:*

*prof. Z.M.Məmmədov*

**Bakı Dövlət Universiteti  
Biologiya fakültəsinin  
Elmi Şurası tövsiyə etmişdir  
Protokol №07, 21.12.2018**

## Izahat vərəqi

Biokimya ixtisası üzrə təhsil sistemində fundamental fənnlər sırasına daxil olan “Biokimya” fənni özünəməxsus mühün bir yer tutur. Bu fənnin tədrisi tələbələrin canlı materiyanın kimyəvi əsasları haqda dünya görüşünü genişləndirir, onun mövcudluğunun və təkamülünün biokimyəvi-molekulyar aspektlərini başa düşməyə imkan yaradır. Biokimya fənnindən yerinə yetirilən məşğələlər isə canlıların tədqiqat üsulları ilə tələbələri tanış edir, onların elmi-tədqiqat işçiləri kimi formalaşmasında və öz elmi-tədqiqat işlərini müasir səviyyədə qurmaqda mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bioloqlar üçün nəzərdə tutulmuş “Biokimya” fənni iki hissədən: statik və dinamik biokimya bölmələrindən təşkil olunub. Statik biokimya canlıların tərkibinin əsasında duran təbii birləşmələrin quruluşunu, fiziki-kimyəvi xassələrini, və həmçinin, bioloji katalizatorlar funksiyasını yerinə yetirən fermentlərin təşkilini, müxtəlifliyini, təsir mexanizmini və fermentativ reaksiyaların kinetikasını, dinamik kimya isə maddələr və enerji mübadiləsini, genetik informasiyanın ötürülməsi və realizasiyasının biokimyəvi əsaslarını nəzərdən keçirir.

“Biokimya” fənni Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin Tədris Standartlarına uyğun olaraq Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin Biologiya ixtisası üzrə formalaşan tələbələr üçün əsas fənnlər blokuna (Biologiya- 050505, blok II, kod İPF- B15) daxil edilib və onun tədrisi 45 saat müəhazirə və 30 saat praktik məşğələ (cəmi 75 saat) şəklində nəzərdə tutulub.

### Fənnin mənimsənilməsinin məqsədi

“Biokimya” fənninin tədrisində məqsəd tələbələrdə canlı materiyanın əsasını təşkil edən biopolimerlərin (zülalların, nuklein turşularının, karbohidratların, lipidlərin), onların monomerlərinin (amin turşularının, nukleotidlərin, monosaxaridlərin, yağ turşularının) və bioloji aktiv maddələrin (vitaminlərin, hormonların) quruluşu və xassələri, maddələr və enerji mübadiləsi, biokimyəvi proseslər arasında qarşılıqlı əlaqə və onların tənzimlənməsi haqda tam və dolğun biliklər formalaşdırmaqdır.

### Digər fənlər strukturunda fənnin yeri

“Biokimya” biologiya və kimya elmlərinin sərhədində yaranan bir elm kimi canlı aləmin molekulyar-biokimyəvi əsaslarının aydınlaşdırılması ilə məşğul olduğundan və öz məqsədinə nail olmaq üçün fiziki-kimyəvi metodlardan istifadə etdiyindən fizika və kimya elmləri ilə sıx bağlıdır. Bununla yanaşı, müasir biokimya fiziologiya, genetika, molekulyar biologiya və bir sıra digər bioloji fənlərlə sıx əlaqədə olub onların müasir, biokimyəvi-molekulyar səviyyədə öyrənilməsinin metodoloji əsasını təşkil edir.

### Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr bilməlidir:

- Canlı aləmin mövcudluğunun və həyat fəaliyyətinin kimyəvi əsaslarını
- Canlıları təşkil edən maddələrin quruluşunu, xassələrini, əmələ gətirdikləri kompleksləri və onların funksiyalarını
- Maddələr və enerji mübadiləsi və onların tənzimlənmə yollarını
- Genetik informasiyanın realizasiyası və ötürülməsinin biokimyəvi əsaslarını
- Biokimya elminin nəzəri-praktiki əhəmiyyətini və digər təbiət elmləri ilə əlaqəsini
- Biokimya elminin müasir nəaliyyətlərini və onun mümkün tətbiq sahələrini

### Bacarmalıdır:

- Biokimyəvi biliklərin fizioloji proseslərin izahında istifadə etməyi

- Biokimyəvi tədqiqat metodlarını eksperimental biologiyada tətbiq etməyi

**Səriştələrə yiyələnmişdir:**

- Canlı aləmin kimyəvi komponentlərinin struktur və funksional xüsusiyyətlərini öyrənmək üsullarına
- Bioloji maddələrin kəmiyyət və keyfiyyətə təyin olunma metodlarına

**Mövzular üzrə saatların bölgüsü**

Sıra №-si	Mövzu	Cəmi	Mühazirə	Məşğələ
1	Giriş	2	2	-
2	Zülallar bəhsi: tərkibi, quruluşu, adlandırılması, təsnifatı, funksiyaları	10	4	6
3	Fermentlər bəhsi: təbiəti, xassələri, adlandırılması, təsnifatı, funksiyaları	8	4	4
4	Nuklein turşuları: tipləri, quruluşları, lokalizasiyası, funksiyaları	6	4	2
5	Karbohidratlar bəhsi: quruluşu, adlandırılması, təsnifatı, funksiyası	10	4	6
6	Lipidlər bəhsi: sadə və mürəkkəb lipidlər, quruluşları, funksiyaları	8	4	4
7	Vitaminlər bəhsi: quruluşu, xassələri, adlandırılması, təsnifatı, funksiyaları	6	4	2
8	Karbohidratların metabolizmi	6	4	2
9	Lipidlərin metabolizmi	6	4	2
10	Nuklein turşularının metabolizmi	2	2	
11	Zülalların metabolizmi	6	4	2
12	Bioloji oksidləşmə	2	2	
13	Hormonlar bəhsi: steroid, zülal və peptid təbiətli hormonlar	3	3	
	<b>Cəmi</b>	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>30</b>

**Mövzuların qısa məzmunu**

1. Biokimyayın predmeti, qısa inkişaf tarixi, öyrənilməsinin perspektivləri. Canlıların elementar tərkibi. Statik və dinamik biokimya. Müasir biokimya və onun şaxələri. Biokimyayın əsas metodları. Biokimya elminin nəzəri və praktiki əhəmiyyəti, digər təbiət elmləri ilə əlaqəsi [1, 3, 9].

**2.**Zülalların kimyəvi tərkibi. Aminturşular: quruluşu, adlandırılması, təsnifatı və fiziki-kimyəvi xassələri. Peptid rabitəsi və onun xüsusiyyətləri. Zülalların struktur-funksional təşkilinin prinsipləri. Zülalların quruluşu. Zülalların birincili quruluşu. Zülalların ikincili quruluşu:  $\alpha$ - və  $\beta$ -spiralvari quruluşlar. Domenli quruluş və onun funksional əhəmiyyəti. Zülalların üçüncülü quruluşu. Qlobulyar və fibrilyar zülallar. Zülalların dördüncülü quruluşu. Zülalların digər biopolimerlərlə əmələ gətirdikləri komplekslər. Zülalların denaturasiyası və renaturasiyası. Zülalların təsnifatı: sadə və mürəkkəb zülallar. Zülalların tədqiqi metodları. Zülalların müxtəlifliyi, yayılması və yerinə yetirdikləri funksiyalar[1,2, 3,11,12].

**3.**Fermentlər haqda ümumi anlayışlar. Fermentlərin maddələr mübadiləsində rolu. Fermentlərin, kimyəvi təbiəti, quruluşu, katalitik xassələri, funksiyaları. Kofermentlər, təsnifatı, quruluşu, xassələri, funksiyaları. Fermentlərin təsir mexanizmi. Fermentativ reaksiyaların kinetikasi. Mixaelis-Menten və Laynover-Berq tənlikləri, onların əhəmiyyəti. Fermentlərin aktivliyinin pH və temperaturdan asılılığı. Fermentlərin aktivlik vahidləri. Fermentlərin aktivləşdirilməsi və ingibirləşdirilməsi. Fermentlərin aktivliyinin tənzimlənmə prinsipləri. Fermentlərin molekulyar formaları və onların əhəmiyyəti. Fermentlərin nomenklaturası və təsnifatı. Fermentlərin müxtəlif sahələrdə tətbiqi[2, 3, 4, 9,11,12].

**4.**Nuklein turşuları: yayılması, hüceyrədaxili lokalizasiyası, funksiyaları. Nuklein turşularının tipləri: DNT və RNT. Nuklein turşularının komponentləri: azot əsasları, pentoza şəkəri və fosfat turşusu qalıqları. Nukleozid və nukleotidlərin quruluşu, adlandırılması. DNT və RNT molekullarının nukleotid tərkibi və Çarqaff qaydası. Nuklein turşularının birincili və ikincili quruluşları. DNT-nin bir- və ikiqat zəncir formaları, Uotson-Krik modeli. Xətti və həlqəvari DNT molekulları. DNT molekulunun denaturasiyası və renaturasiyası, onun tətbiqinin praktiki əhəmiyyəti. Matris, ribosomal və transport RNT-lərinin quruluş və funksional xüsusiyyətləri. Nuklein turşularının üçüncülü quruluşu. DNT-nin superspirallaşma səviyyələri [1,3,4,5,11].

**5.**Karbohidratlar: təbiətdə yayılması, funksiyaları. Karbohidratların təsnifatı: mono-, oliqo- və polisaxaridlər. Monosaxaridlərin (sadə şəkərlərin) təbii formalarının quruluşu, təsnifatı, adlandırılması,xassələri, nümayəndələri və təbiətdə yayılması. Monosaxaridlərin törəmələri və onların əhəmiyyəti. Oliqosaxaridlərin əsas nümayəndələri.

Polisaxaridlərin (mürəkkəb şəkərlərin) təsnifatı, onların əsas nümayəndələrinin quruluşu, xassələri və təbiətdə yayılması və funksiyaları. Homo- və heterosaxaridlər. Nişasta, qlikogen, sellüloza və xitin kimi homopolisaxaridlərin quruluşu, xassələri və bioloji əhəmiyyəti. Heterosaxaridlərin əsas nümayəndələri: qialuron turşusu, xondriatinsulfat, heparin. Polisaxaridlərin tətbiqi sahələri[1,2,3,4,9,11,12].

**6.**Lipidlər haqda ümumi məlumat. Lipidlərin quruluşu və təsnifatı: sadə və mürəkkəb lipidlər.Sadə lipidlərin təsnifatı: yağlar, mumlar və steridlər. Sadə lipidlərin komponentləri: ali yağ turşuları və spirtlər. Doymuş və doymamış ali yağ turşuları, onların quruluşu, nomenklaturası və xassələri. Sadə lipidlərin əsas nümayəndələrinin quruluşu, xassələri, təbiətdə yayılması və funksiyaları.

Mürəkkəb lipidlərin (fosfolipidlər, inozitfosfolipidlər, sfinqofosfolipidlər, qlikolipidlər) quruluş xüsusiyyətləri, təsnifatı, əsas nümayəndələri, xassələri, təbiətdə yayılması və funksiyaları [1,2,3,4,9,11,12].

**7.** Vitaminlər haqda anlayış, onların öyrənilmə tarixi, təsnifatı, avitaminoz, hipovitaminoz və hipervitaminoz halları. Yağdaxəllolan vitaminlər: A, D, E və K qrupu vitaminlərinin quruluşu, adlandırılması, təbiətdə yayılması, biokimyəvi və fizioloji funksiyaları. Yağdaxəllolan vitaminlərə gündəlik tələbat.

Suda həllolan vitaminlər: B qrupu, C, H və P vitaminlərinin quruluşu, adlandırılması, təbiətdə yayılması, biokimyəvi və fizioloji funksiyaları. Suda həllolan vitaminlərə gündəlik tələbat [1,2,5,6,10,11].

**8.** Karbohidratların katabolizmi və onun əhəmiyyəti. Polisaxaridlərin hidrolizi və onu kataliz edən fermentlər:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -amilazalar, qlikogenfosforilaza. Monosaxaridlərin aktivləşməsi və izomerləşməsi. Monosaxaridlərin parçalanma yolları: aerob və anaerob parçalanma, dixotomik və apotomik yol. Qlikoliz və onun mərhələləri. Aerob və anaerob qlikoliz. Paster effekti. Qlikolizin enerji çıxımı. Qlükozanın parçalanmasının pentozofosfat yolu, onun mərhələləri, enerji çıxımı, bioloji əhəmiyyəti. Qlükozanın parçalanmasının Etner-Dudorov yolu. Krebs sikli, mərhələləri, fermentləri, tənzimlənmə mexanizmi, enerji çıxımı, əhəmiyyəti. Qliksilat sikli, onun yayılması və maddələr mübadiləsində rolu.

Karbohidratların biosintezi. Karbohidratların avtotrof və heterotrof orqanizmlərdə biosintezi. Qlükoneogenez. Oliqo- və polisaxaridlərin sintezi. Qlikogenez prosesi [1,2,3,4,8,11].

**9.** Lipidlərin həzmi, parçalanmasının bioloji əhəmiyyəti. Yağ turşularının aktivləşməsi və parçalanma yolları:  $\beta$ -,  $\alpha$ - və  $\omega$ - oksidləşmə. Yağ turşularının parçalanmasının maddələr və enerji mübadiləsində yerinə yetirdikləri funksiyalar. Yağ turşularının parçalanmasının energetik balansı.

Yağ turşularının biosintezi və onun mərhələləri. Yağ turşuları sintazası multiferment kompleksi. Acilqliserinlərin və fosfolipidlərin biosintezi xüsusiyyətləri [1,2,3,4,8,11].

**10.** Nuklein turşularının hidrolizi və onu kataliz edən fermentlər. Nukleotidlərin parçalanması. Purin və pirimidin əsaslarının tam parçalanması və ifrazı yolları.

Nuklein turşularının biosintezi: purin və pirimidin əsaslarının biosintezi, nukleozid və nukleotidlərin biosintezi. DNT-nin sintezi, replikasiya və onun mərhələləri. Replikasiyanın fermentləri və onların bu prosesdə yerinə yetirdikləri funksiyalar. RNT-nin sintezi, transkripsiya prosesi və onun mərhələləri. Transkripsiyanın fermentləri və onların bu prosesdə yerinə yetirdikləri funksiyalar [1,2,3,4,8,10].

**11.** Zülalların həzmi, bağısaqlardan sorulması. Amin turşularının parçalanması və parçalanma məhsullarının orqanizmdən kənarlaşdırılma yolları. Ornitin sikli.

Amin turşularının biosintezi yolları. Genetik kod və onun xüsusiyyətləri. Zülalların biosintezinin mərhələləri və bu prosesdə ribosomun rolu. Sintez olunmuş zülalların posttranslasyon modifikasiyası və onun bioloji əhəmiyyəti [1,2,3,4,8,9,10].

**12.** Bioloji oksidləşmə və onun əhəmiyyəti. Bioloji oksidləşmə haqda müasir təsəvvürlər, sərbəst oksidləşmə və ADP-nin fosforlaşması ilə müşayiət olunan oksidləşmə. Oksidləşdirici fosforlaşmada mitoxondrilərin rolu. ATP-sintaza və onun işləmə mexanizmi [2,3,4].

**13.** Hormonlar haqda müasir təsəvvürlər. Hormonların adlandırılması və təsnifatı. Steroid, zülal və peptid təbiətli hormonlar. Hormonların təsir mexanizmi. Hormonların maddələr

mübadiləsində rolu. Maddələr mübadiləsində qarşılıqlı əlaqə və onun neyro-hormonal tənzimlənməsi [2,3,4,6].

### **Əsas ədəbiyyat**

1. Quliyev A.Ə., Həsənov T.H., Güləhmədov S.Q. Bioloji kimya (Statika). Bakı Dövlət Universitetinin nəşriyyatı. Bakı, 2004, 312 s.
2. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. «Агар» Москва, «Флинта» Москва, Санкт-Петербург, 1999, 279 с.
3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. «Биологическая химия» М. «Медицина» 1983, 704 с.
4. Ленинджер А. Основы биохимии (3 тома) М., Мир, 1985.
5. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. М., Мир, 2000, 469 с.
6. Həsənov Ə.S., Rzayev H.A. və.в. Bioloji kimya. «Maarif», 1989, 491 s.
7. Клиническая биохимия. Под ред. К.Дернера. М., Мир, 2001, 480 с.
8. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека (2 тома). М., Мир, 1993

### **Əlavə ədəbiyyat**

9. Основы биохимии. Под ред. А.А. Анисимова, М., Высшая школа, 1986, 551 с.
10. Гудвин Т., Мерсер Э., Введение в биохимию растений (2 тома). М., Мир, 1986
11. Кулиев А.А. Практикум по биохимии и молекулярной биологии. Изд-во «Маариф», Баку, 1993, 213 с.
12. Quliyev A.Ə., Həsənov T.H., Güləhmədov S.Q., Öməröva S.N. Bioloji kimya və immunologiyadan praktikum, Bakı, 2005, 225 s.