*“Тəsdiq edirəm”*

*Xəzər Universitetinin Mühəndislik və Tətbiqi Elmlər fakültəsinin Dekan vəzifəsini icra edən*

 *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Professor Hassan Niknafs*

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi**

**Ministry of Education of the Azerbaijan Republic**

**Xəzər Universiteti**

**Khazar University**

**Magistratura, Doktorantura və Elmi-İşlər Bölməsi**

**Division of Graduate Studies and Research**

**2018-2019-cu tədris ili üçün Xəzər Universitetində**

**BİOKİMYA (ixtisas şifri - 2406.02) üzrə**

**Fəlsəfə doktoru hazırlığı üçün doktoranturaya qəbul**

**PROQRAMI**

**(Əyani - ödənişli)**

**Elmi - İnzibati Şuranın \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_il \_\_\_\_\_\_\_\_\_N-li qərarı ilə təsdiq edilmişdir.**

 **Biokimya proqramı-2406.02**

**1. Giriş. Ümumi suallar**

Biokimyanın predmet və vəzifələri. Bioloji fənlər sistemində biokimyanın rolu. Biokimyanın uyğun fənlərlə (biofizika, bioüzvi kimya, sitologiya, mikrobiologiya, molekulyar biologiya, genetika, fiziologiya) əlaqəsi. Fiziki-kimyəvi biologiya ilə əlaqəli elmlər sistemində biokimyanın yeri. Biokimyanın inkişafının əsas mərhələləri. Biokimyanın təcrübi əhəmiyyəti; biokimya – biotexnologiyanın fundamental əsası kimi. Biokimyanın inkişafının istiqamətləri və perspektivləri.

Həyat – materiyanın hərəkətinin xüsusi forması kimi. Həyat fəaliyyəti zamanı hüceyrənin quruluşunun rolu. Hüceyrədə maddələrin və proseslərin kompartmentləşməsi. Həyat fəaliyyəti zamanı maddələr mübadiləsinin əhəmiyyəti. Hüceyrədə maddələr mübadiləsinin tənziminin prinsipləri. Genetik məlumat və onun əhəmiyyəti. Təkamül biokimyası.

Biokimya üzrə vacib elmi jurnallar, məlumat və xülasə nəşrləri. Bioinformatika haqqında anlayış. Zülali strukturlar, DNT-ardıcıllığı və fermentlər haqqında məlumat bazası.

Orqanizmlərin tərkibinə daxil olan maddələrin ümumi səciyyəsi, onların rolu və əhəmiyyəti. İnsan və heyvanların maddələr mübadiləsi və qidalanmasında mineral elementlərin, zülalların, lipidlərin, karbohidratların, vitaminlərin rolu. Qida məhsullarının kaloriliyi və mənimsənilməsi.

**2. Biokimyanın fiziki-kimyəvi əsasları**

Suyun bioloji sistemlərdə universal həlledici kimi fiziki-kimyəvi xarakteristikası. Su və onun canlı orqanizmlərdə rolu. Su məhlullarının elektrokimyasının əsas anlayışları. Maddə kütləsinin saxlanması qanunu, turşu və qələvilərin dissosiasiya sabitləri, hidrogen göstəricisi (pH), bufer məhlullar. Biokimyada tətbiq olunan əsas fiziki-kimyəvi metodlar: spektrofotometriya, fluorometriya, spektroskopiya, xromatoqrafiya, kalorimetriya, elektroforez, viskozimetriya, rentgen-struktur analiz. Kimyəvi kinetikanın əsasları: reaksiyaların molekulyarlığı və tərtibi; kimyəvi reaksiyaların sürət sabitləri və reaksiyaların sürətinə və balansına təsir edən amillər. Homogen və heterogen kataliz.

**3. Bioloji obyektlərin tərkibinə daxil olan kiçik molekullu birləşmələrin quruluşu və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri**

**Təbii amin turşuları**

Amin turşularının təsnifatının müxtəlif üsulları. Amin turşularının funksional qruplarının ümumi və spesifik reaksiyaları. Amin turşularının ionlaşması. Amin turşularıını və peptidləri ayırma metodları. Təbii oliqopeptidlər. Qlütation və onun maddələr mübadiləsində rolu. Amin turşuları zülalların quruluş hissələri kimi. Zülali amin turşularının fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri. Selensistein. Qeyri-zülali turşular. Əvəz olunmayan amin turşuları. Polipeptidlər.

**Təbii karbohidratlar və onların törəmələri**

Karbohidratların təsnifatı. Karbohidratların stereokimyası. Təbiətdə ən çox yayılımış heksoza və pentozalar və onların xüsusiyyətləri. Monosaxaridlərin konformasiyası. Monosaxaridlərin bir-birinə çevrilmələri. Qlikozidlər, amino-, fosfo- və sulfosaxaridlər. Dezoksişəkərlər. Karbohidratların təsnifatı və ayrılma üsulları.

**Lipofil birləşmələr və lipidlərin təsnifatı.**

Yağ turşuları. Doymamış yağ turşularının izomerliyi və quruluşu. Yarımdoymamış yağ turşuları. Neytral yağlar və onların xüsusiyyətləri. Fosfolipidlər. Qlikolipidlər və sulfolipidlər. Sterollar, xolesterin, öd turşuları. Diol lipidlər. Fosfatid molekullarının polyarlığı. Fosfatidlərin və digər lipidlərin bioloji membranın qurulmasında rolu. Steroidlər. İzoprenoidlər. Terpenoidlər və karotinoidlər.

**Purin və pirimidin əsasları**

Nukleozidlər və nukleotidlər. Tsiklik nukleotidlər. Kiçik purin və pirimidin əsasları. Nukleotidlərin kompleks əmələgətirici xüsusiyyətləri.

**Vitaminlər, kofermenlər və digər bioloji aktiv birləşmələr.**

Vitaminlərin heyvanların və insanın qidalanmasında rolu. Vitaminlər fermentlərin komponentləri kimi. Yağda həll olan vitaminlər. A vitamini. Karotinoidlər və onların provitamin A kimi əhəmiyyəti. D vitamini haqqında məlumat. E vitamini. K vitamini. Naftoxinonlar və ubixinon. Suda həll olan vitaminlər. B1 vitamini. Tiaminpirofosfatın katalitik funksiyaları. B2 və PP vitaminləri, bu vitaminlərin aerob və anaerob dehidrogenazaların kofermenlərinin qurulmasında rolu. B6 vitamini və onun katalitik funksiyaları. Pantoten turşusu. Lipoy turşusu. B12 vitamini. Fol turşusu və dihidropteridin. B kompleksinin digər vitaminləri və vitaminəbənzər maddələri. C vitamini. Askorbin turşusunun fermentativ oksidləşməsi. Bioflavonoidlər, rutin. Antioksidant vitaminlər. Antivitaminlər. Dinukleotid kofermenlər. Nukleotidlər kofermenlər kimi. Prostaqlandinlər yarımdoymamış yağ turşularının törəmələri kimi. Biogen aminlər. Asetilxolin. Dəmir-porfirinlər. Xlorofil və digər bitki piqmentləri.

**Hüceyrələrin mineral tərkibi**

Mikroelementlər. Analitik bioqeyri-üzvü kimyanın metodları.

**4. Biopolimerlərin tərkibi və xüsusiyyətləri**

Həyat fəaliyyətində zülali maddələrin spesifik rolu. Peptid əlaqəsi, onun xüsusiyyətləri və polipeptidlərin konformasiyasına təsiri. Zülalların struktur təşkilinin mərhələləri. Zülalların birincili, ikincili, üçüncülü, dördüncülü quruluşu. Zülalların və polipeptidlərin denaturasiyası. Foldinq və refoldinq. Şaperonlar. Prionlar. Kristal zülallar. Zülalların oliqomer kompleksləri. Zülalların təsnifatı: sadə və mürəkkəb zülallar. Albuminlər, qlobulinlər, histonlar, protaminlər, prolaminlər, qlüteinlər. Fosfoproteinlər, lipoproteinlər, qlikoproteinlər, nukleoproteinlər, xromoproteinlər (hemoproteinlər), metalloproteinlər. Homoloji zülallar. Proteomika. Zülalların təmizlənməsinin xüsusi metodları (xromatoqrafiya, zülalların elektroforezi, immunopretisipitasiya, monoklonal anticisimlərin köməkliyi ilə epitopların aşkarlanması, ultrafiltrasiya, renaturasiya). Mioqlobinin və hemoqlobinin quruluşu və onların oksigen birləşdirmək qabiliyyəti.

Oliqo- və polisaxaridlər. Disaxaridlər və trisaxaridlər. Nişasta və qlikogen, sellüloza və hemisellülozalar, onların quruluşu və xüsusiyyətləri. Heteropolisaxaridlər, qlikozaminoqlikanlar. Proteoqlikanlar.

Su məhlullarında amfifil birləşmələrin polimorfizmi (mitselilər, emulsiyalar, lamellalar, ikiqatlı strukturlar). Bioloji zarların quruluş modelləri. Liposomlar: onların alınma və öyrənilmə metodları. Bioloji zarların keçiriciliyi.

Nuklein turşularının növləri. Canlı orqanizmdə nuklein turşularının rolu. Polinukleotidlər. DNT-nin qurluşu. Azot əsaslarının komplementarlıq prinsipi. DNT-nin A-, B-, C-, T- və Z- formaları. DNT-nin superspirallaşması. Xromatinin quruluşu və funksiyası. Xloroplastların və mitoxondrilərin DNT-si. Virusların və bakteriyaların DNT-si. Plazmidlər. Dezoksiribonuklein turşusunun quruluş xüsusiyyətləri. Hüceyrədə irsi məlumatın daşınmasında DNT-nin rolu. Ribonuklein turşularının quruluşu. RNT-nin növləri: nüvə, ribosom, nəqliyyat, məlumat RNT-ləri. Zülal və nuklein turşularının qarşılıqlı əlaqəsi. Nuklein turşularının quruluşunun öyrənilmə metodları. DNT-nin klonlaşdırılması. Genlər. Gen mühəndisliyi. Gen terapiyası. Genomika haqqında anlayış.

**5. Canlı sistemlərdə maddələr və enerji mübadiləsi**

**Biosferdə maddələr dövranı**

Bioloji obyektlər stasionar sistemlər kimi. Metabolik zəncirlər, şəbəkələr və tsikllər. Biokimyəvi proseslərin geridönənliyi. Katabolik və anabolik proseslər.

**Fermentlər**

Fermentativ kataliz, ferment-zülallar. Enzimologiyanın inkişaf tarixi. Katalitik funksiyalara malik olan zülali birləşmələr – fermentlər haqqında anlayış. Fermentlərin ayrılması və təmizlənməsi üsulları. Fermentativ kataliz nəzəriyyəsinin əsas müddəaları. Fermentativ reaksiyaların aktivləşmə enerjisi. “Ferment-substrat” ara kompleksinin əmələ gəlməsi. Fermentin aktiv mərkəzi haqqında anlayış və onun öyrənilmə üsulları. Fermentativ katalizin kinetikası. Fermentlərin təsirinin geridönənliyi. Fermentativ reaksiyanın başlanğıc sürəti və onun təyin olunma üsulu. Mixaelis-Menten və Laynuiver-Berk tənlikləri. Mixaelis sabiti və onun tapılma metodları. Fermentlərin aktivlik vahidləri. Standart vahid, xüsusi və molekulyar aktivlik. Fermentativ preparatların təmizlik meyarları. Ikikomponentli və birkomponentli fermentlər. Strukturun dinamikliyi və fermentativ kataliz. Fermentativ katalizin kimyəvi mexanizmləri (serin proteazalar, piridoksal kataliz, karboanhidraza, ribonukleaza və b.). Fermentativ katalizdə kofaktorlar. Prostetik qruplar və kofermenlər. Kofermenlərin kimyəvi təbiəti. Alifatik, aromatik və heterotsiklik sıraların kofermentləri. Vitaminlər kofermentlərin sələfləri kimi. Fermentlərin təsir etməsi üçün metalların əhəmiyyəti. Fiziki və kimyəvi amillərin fermentlərin aktivliyinə təsiri. Fermentativ proseslərin spesifik aktivator və inhibitorları. Fermentlərin inhibə olunma mexanizmləri. Fermentativ katalizdə kooperativlik. Hüceyrədə fermentlərin yerləşməsi. Fermentlərin spesifikliyi. Fermentlərin təsnifatı və onun prinsipləri. Oksidoreduktozalar, vacib nümayəndələri. Transferazalar. Hidrolazalar, təbiətdə yayılması, vacib nümayəndələri, onların qida texnologiyasında əhəmiyyəti. Liazalar, vacib nümayəndələri. İzomerazalar, vacib nümayəndələri. Liqazalar, vacib nümayəndələri. Fermentlərin aktivləşməsinin və sintezinin tənzimi. Allosterik fermentlər. Fermentlərin çoxsaylı formaları, izofermentlər. Multiferment sistemlər. Piruvatdehidrogenaza. Fermentlərin biotexnologiyada və təbabətdə istifadəsi. Enzimoterapiya. Abzimlər haqqında anlayış. Ribozimlər.

**Bioenergetikanın əsas anlayışları**

ATF – bioloji sistemlərdə enerjinin universal mənbəyi. Nukleozid di- və trifosfatlar, pirofosfat, quanidinfosfat, asiltioefirlər). Energetik rabitələr. Hüceyrənin fosforil potensialı. Nukleozid di- və trifosfatkinazalar. Adenilatkinaza və kreatinkinaza reaksiyaları. Terminal oksidləşmə. Oksigenin aktivləşmə mexanizmləri. Oksidazalar. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının kofermentləri ( NAD+/NADH, NADF+/NADFH, FMH/FMH-H2, FAD/FAD- FMH-H2). Elektrotransferaza reaksiyaları. Ubixinon, dəmir-kükürd zülalları və tənəffüs zənciri zülalları. Hüceyrədə oksidləşdirici proseslərin lokalizasiyası. Mitoxondrilər və onların bioenergetik əhəmiyyəti. Tənəffüs zəncirinin quruluşu. Oksidləşdirici-fosforlaşmanın və toxuma tənəffüsünün xemiosmotik nəzəriyyəsi. Zarlarda elektrokimyəvi rabitə və oksidləşdirici-fosforlaşma; ATF-in sintezi. Ayırıcılar və ionoforlar. ATF-azalar, onların quruluşu və funksiyaları. Bioloji oksidləşmənin alternativ funksiyaları. Termogenez. Mikrosomların tənəffüs zəncirləri. Sitoxrom P-450 və ksenobiotiklərin oksidləşdirici destruksiyası. Oksigenin aktiv formaları, onların əmələ gəlməsi və zərərsizləşdirilməsi. Oksigenin aktiv formalarının hüceyrənin fəaliyyətində əhəmiyyəti.

**İşıq – Yerdə həyat mənbəyi kimi**

Fotosintez Yerdə üzvi maddələrin əsas mənbəyi kimi. K.A.Timiryazevin işləri. Bitki piqmentləri, xlorofillər. Xromatoqrafik C metodu. Rənglər və onların müasir biokimyada tətbiqi. Fotosintetik aparatın quruluşu. Xloroplastların quruluşu və tərkibi. Xloroplastların fəaliyyətinin molekulyar mexanizmləri. Xlorofil və fotosintetik antenalar. Fotosintetik reaksiya mərkəzlərinin quruluşu. Fotosintez proseslərində ATF-in generasiyası və rolu. Suyun fotolizi və fotosintez zamanı işıq reaksiyaları. Fotosintez zamanı qaranlıq reaksiyalar. Ferredoksinlər. Kalvin tsikli. Maddələr mübadiləsinin, o cümlədən fotosintezin ximizminin öyrənilməsində nişanlanmış atomların tətbiqi. Fotosintez prosesində piqmentlərin rolu. Xemosintez. Xemosintez proseslərində ATF-in generasiyası və rolu.

**Həzmin biokimyası**

Həzm proteazaları, lipazalar və qlikozidazaların orqan spesifikliyi. Həzm prosesində zülalların, karbohidratların və lipidlərin parçalanması. Lipofil birləşmələrin metabolizmində öd turşularının rolu. Nazik bağırsaqda divaryanı həzm prosesi. Metabolitlərin bioloji zarlardan nəql olunası. Aktiv nəqliyyat, sekresiya və pinositoz haqqında anlayış.

**Karbohidratlar və onların fermentativ çevrilmələri**

Şəkərlərin fosfor efirləri və orqanizmdə karbohidratların çevrilmə proseslərində fosfat turşusunun rolu. Monosaxaridlərin oksidləşmə və reduksiya məhsulları. Karbohidrat mübadiləsində çoxatomlu spirtlərin rolu. Bitkilərdə uron turşularının əmələ gəlməsi və pentozaların biogenezi. Qlikozidlər və aşılayıcı maddələr, onların xüsusiyyətləri, qida sənayesində onların fermentativ çevrilmələri və rolu. Oliqosaxaridlərin hidrolizində iştirak edən fermentlər. Nukleoziddifosfatsaxaraza və onun oliqosaxaridlərin və polisaxaridlərin biosintezində rolu. Qlikoziltransferazalar. Amilazalar. Amilazaların qida sənayesində rolu. Bitkilərdə nişastanın və saxarozanın qarşılıqlı çevrilmələri. Nişastanın və qlikogenin biosintezi. Polifruktozidlər, sellüloza və hemisellülozalar, onların xüsusiyyətləri. Heteropolisaxaridlər, qlikozaminoqlikanlar, onların sintezi və birləşdirici toxumanın qurulmasında onların iştirakı. Yosunların karbohidratları (aqar və s.) Karbohidratların parçalanması proseslərinin ümumi xüsusiyyətləri. Qlikoliz və qlikogenoliz metabolik sistem kimi. Qlikoliz, qıcqırma və tənəffüs proseslərinin qarşılıqlı əlaqələri. Spirtli, süd turşulu və yağ turşulu qıcqırmalar. L.Pasterin işləri. E.Buxnerin işlərinin əhəmiyyəti. Qıcqırmanın əsas və əlavə məhsulları. Karbohidratların anaerob və aerob parçalanmasının ximizmi. Qlikoliz və qlikogenolizin ayrı-ayrı fermentlərinin quruluşu və təsir mexanizmi. Qlikoliz, qlikogenoliz və qıcqırmanın energetik effektivliyi. Karbohidratların anaerob və aerob parçalanması. Piroüzüm turşusunun oksidləşmə mexanizmləri. Dikarbon və trikarbon turşuları tsikli: energetik effektivliyi, ayrı-ayrı fermentlərin quruluşu və təsir mexanizmi. Karbohidratların birbaşa parçalanması. Pentozafosfat yolu. Qlioksilat tsikli. Bitkilərdə və “oksidləşdirici qıcqırmalarda” üzvi turşuların əmələ gəlməsi. Qlikoneogenez.

**Lipoliz. Yağların fermentativ hidrolizi**

Lipazalar, onların təbiətdə yayılması və xüsusiyyətləri. Lipoksigenazalar, onların xüsusiyyətləri, təsir mexanizmi və qida sənayesində rolu. Yağ turşularının oksidləşdirici parçalanması. Yağ turşularının parçalanmasının energetik effektivliyi. Yağ turşularının metabolik çevrilmələrində karnitinin rolu. Beta-, alfa və omeqa-oksidləşdirici yağ turşuları. Koenzim A və yağ turşularının mübadilə proseslərində onun rolu. 4-fosfopantetein və onun yağ turşularının biosintezində rolu. Yağ turşularının biosintezi. Yağ turşularının sintetazası. Triqliseridlərin biosintezi. Fosfatidlərin fermentativ çevrilmələri. Hüceyrədə zarların quruluşu və funksiyaları. Qida sənayesində fosfatidlərin əhəmiyyəti. Xolesterinin biosintezi və onun tənzimi. Orqanizmdə xolesterinin əhəmiyyəti. Öd turşularının sintezi. Steroidlər D vitaminin provitaminləri kimi. Efir yağları və bitkilərdə onların çevrilmələri. Kauçuk və qutta-perça. İzoprenoid, terpenoid və karotinoidlərin biosintezi.

Qeyri-üzvi birləşmələrin tərkibindəki hidrogen, azot, kükürd və b. üzvi maddələrə daxil edilməsi yolları.

Molekulyar azotun və nitratların assimilyasiyası. Nitrogenaza, nitratreduktaza və nitritreduktaza. Bitki orqanizmlərində və mikroblarda birincili amin turşularının sintezi. Əvəz olunan və əvəz olunmayan amin turşuları. Bitki mənşəli zülalların qida dəyərliliyinin artırılma yolları. Ketoturşular фьшт turşularının sələfləri kimi. Birbaşa aminləşmə. Aminotransferazalar. Amin turşularının biosintezinin digər yolları. Zülalların hidrolizi zamanı amin turşularının ikincili əmələ gəlməsi. Proteolitik fermentlər – peptidhidrolazalar, ümumi xüsusiyyətləri və təbiətdə yayılması. Ayrı-ayrı nümayəndələri (pepsin, tripsin, ximotripsin, papain, leysinaminopeptidaza və s.). Lizosomlar. Proteolitik fermentlərdən sənayedə və təbabətdə istifadə olunması. Amin turşularının parçalanmasının biokimyası. Amin turşularının aminsizləşməsi. Aminsizləşmənin növləri. Asparagin, qlütamin və sidik cövhərinin azot mübadiləsində rolu. Ornitin tsikli. Transaminazaların və sidik cövhərinin əmələ gəlmə tsiklinin digər fermentlərinin quruluşu və təsir mexanizmi. Aminlər və alkaloidlər, onların əmələ gəlmə və çevrilmə yolları. Nukleoproteinlərin parçalanması. Nukleazalar. Purin nukleotidlərinin sintezi və parçalanması. Ureoteliya, urikoteliya və ammonioteliya. Pirimidin nukleotidlərinin sintezi və parçalanması. Hemin sintezi. Hemin parçalanması və bilirubinin zərərsizləşdirilməsi.

**Bioloji sistemlərin hərəkətliliyinin molekulyar əsasları**

Cizgili (eninəzolaqlı) və saya əzələ toxumalarının quruluşu. Yığılma qabiliyyətli zülallar. Əzələlərin fəaliyyət modelləri. Mikroorqanizmlərdə qamçı və kirpiklərin hərəkəti.

**Hüceyrələrin ion homeostazının saxlanılması**

Nəqliyyat ATF-azaları və ion kanalları.

**Sinir impulsunun ötürülməsinin biokimyəvi əsasları**

Sinir oyanması zamanı ion keciriciliyi. Oyanmanın sinaptik ötürülməsi. Mərkəzi sinir sisteminin mediatorları. Asetilxolin, asetixolinesteraza, asetilxolinin resepsiyası. Asetilxolin reseptoru liqand-asılı ion kanalının nümunəsi kimi.

**6. Genetik məlumatın saxlanılması və realizasiyası**

Gen və operon anlayışı. Hüceyrə tsikli. Aktiv və qeyri-aktiv xromatin. Xromosomun quruluşu. Zülalların sintezində nuklein turşularının rolu. Nuklein turşularının biosintezi və DNT-polimerazalar. DNT-nin replikasiyası. Tsiklik DNT və genlərin plazmidlərə daxil edilməsinin texnologiyası. Mutasiya və istiqamətlənmiş mutagenez. S.Oçao və A.Kornberqin işləri. RNT-polimerazalar. Məlumat RNT-si məlumatın DNT-dən ribosoma ötürülməsində vasitəçi kimi. Məlumat RNT-sinin sintezi, transkripsiya prosesi, informosomlar. mRNT-sinin posttranskripsion prosesinqi. Zülal sintezi. Amin turşularının aktivləşməsi. Nəqliyyat RNT-ləri və zülal sintezində onların rolu. Genetik kod. Ribosomlar: quruluşu, tərkibi və funksiyaları. Translyasiya prosesi. Translyasiyanın başlanğıc, uzunlaşma və terminal mərhələləri. Polisomlar. Zülal sintezinin tənzimi. Zülal molekulunda posttranslyasion dəyişikliklər, prosesinq. Zülalların nəqliyyatı, onların zarlara daxil edilməsi və biopolimerlər üçün bioloji zarların keçiriciliyi. DNT-nin klonlaşdırılma problemləri. Nuklein turşularının vacib polimeraza reaksiyaları və onların biologiya və təbabətdə tətbiqi.

**7. Orqanizmdə maddələr mübadiləsi proseslərinin qarşılıqlı əlaqəsi və tənzimi**

**Maddələr mübadiləsi**

Katabolizm və anabolizm proseslərinin, energetik və konstruktiv proseslərinin əlaqəsi. Maddələr mübadiləsinin energetikası. Zülal, karbohidrat, yağ və lipid mübadilələrinin qarşılıqlı əlaqəsi. Əsas (açar) fermentlər. Metabolizmin tənzim olunma üsulları. Genlərin ekspressiyalarının tənzimi. İrsi xəstəliklər. Zülalların posttranыlyasion kovalent modifikasiyası (hüceyrədaxili proteazalar, proteinkinazalar, proteinfosfatazalar), metilləşmə, qlikozilləşmə, amidləşmə, dezamidləşmə və digər modifikasiyalar. Fermentlərin aktivliyinin tənzimi. Hüceyrə homeostazının molekulyar əsasları.

**Qan, plazma, limfa**

Oksigenin eritrositlər vasitəsilə daşınması. Oksihemoqlobinin dissosiasiya əyriləri. Karboksianhidraza. Qanın bufer sistemləri. Qanın laxtalanma sistemləri. Qan plazmasının zülalları və qanın formalı elementlərinin funksional biokimyası. İmmunitetin biokimyəvi əsasları. Sitokinlərin və xemokinlərin reseptorları.

**Hormonlar**

Hormonlar: təsnifatı, reseptorları. Hormonların reseptorlarının toxuma və növ spesifikliyi. Transmembran təsir mexanizmli hormonlar. Membran reseptorları və ikinci vasitəçilər. Adenilatsiklaza və fosfodiesteraza. Tsiklik-AMF ikinci vasitəçi kimi və ferment-zülalların kovalent modifikasiyası. G-zülallar. Reseptor-asılı ion kanalları. İnozitoltrifosfat və Ca2+ ikinci vasitəçi kimi. Zülalların hormon-asılı kimyəvi modifikasiyası. Proteinkinazalar. Prostaqlandinlər. Hormonların hüceyrədaxili və nüvə reseptorları, onların genlərin ekspressiyasına təsiri. Bitkilərin və mikroorqanizmlərin böyümə stimulyatorları; herbisidlər; antibiotiklər; fitonsidlər və onların tənzimləyici rolu. Canlı sistemlər tərəfindən işığın resepsiyası. Apoptoz, apoptozun və mitoptozun molekulyar mexanizmləri.

**ƏDƏBİYYAT**

1. Əfəndiyev A.M., İslamzadə F.Q., İslamzadə F.İ. İnsan biokimyasının əsasları (4 cilddə). Bakı, 2003.
2. Quliyev A.Ə., Həsənov T.H., Güləhmədov S.Q. Bioloji kimya (statika). Bakı, 2004.
3. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008.
4. Stryer L. Biochemistry. 4th ed. New York, 2000 г.
5. Nelson D., Cox M. Lehninger Principles of Biochemistry. 4t ed. W.P., 2004.
6. Molecular biology of the cell / Bruce Alberts et al..- 5th ed. 2008.
7. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. М.: Мир, 2000 г.
8. Нейрохимия. /Ашмарин И.П., Антипенко А.Е. и др., ред. Ашмарин И.П., Стукалова П.В. М., 1996 г.
9. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология: Пер. с англ. М., 1999 г.
10. Проблема белка: Структура и функция белка. / Попов Е.М., отв. ред. Иванов В.Т., ред. Соркина Т.И. М.: Наука, 2000 г.
11. Плакунов В.К. Основы энзимологии. М., 2001 г.

**Internet resurslar:**

[www.wiley.com/](http://www.wiley.com/)

<http://pubs.acs.org/journal/bichaw>

<http://www.biochem.umd.edu/biochem/kahn/teach_res/>

PubMed – elektron axtarış sistemi, MEDLINE daxildir. 60-cı illərdən başlayan 5000-ə yaxın tibbi və bioloji sahələrə aid olan jurnallar

eLIBRARY.RU – Rusiyanın informasiya portalı, elmə və təhsilə aid 12 mln yaxın elmi məqalələr daxildir.

HighWire Press – 968 jurnal və 1,39 mln məqaləni daxil edən elmi jurnalların elektron toplusu.

**Biokimyadan referat mövzuları:**

1. Ürəkdə şəkər metabolizminin tənzimləyici RNT-ləri: yeni mexanizmlər və son tapıntılar.
2. Qida sənayesində ferment preparatlarının tətbiqi.
3. Genetik modifikasiya olunmuş məhsullar.
4. Mutasiyalar. Molekulyar xəstəliklər.
5. Mineral maddələr mübadiləsi. İnsan orqanizmi üçün mineral maddələrin əhəmiyyəti.
6. Bioloji mikrostrukturların əmələ gəlməsi və inkişafı.

**Tərtib edənlər:**

*Dosent- Bioloji elmlər kafedrasının müdiri*

*Iradə Xəlilova*