|  |  |
| --- | --- |
| Azərbaycan Tibb UniversitetiBioloji kimya kafedrasıfənni üzrəİşçi tədris proqramı(sillabus) | **“Təsdiq edirəm”**Bioloji kimya kafedrasının müdiri, prof. Əzizova G.İ.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**SİLLABUS**

 **statİk bİokİmyadan mühazİrə və laborator məşqələlərİnİn təqvİm-mövzu planları. dərslərə, kollokvİumlara və İmtahana hazırlaşmaq üçün suallar**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fənnin kodu:** | 2406.02 |
| **Fənnin növü:** | Məcburi |
| **Fənnin tədris semestri:** | V (Əczaçılıq fakültəsi)  |
| **Fənnin krediti:** | 3 |
| **Fənnin tədris forması:** | əyani |
| **Fənnin tədris dili:** | Azərbaycan, rus, ingilis |
| **Fənni tədris edən müəllimlər:** | Bioloji kimya kafed­rasının professor-müəllim heyəti\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Kafedranın əlaqə nömrəsi:** | **(012) 440 80 77** |
| **E.mail:** | biochemistry@amu.edu.az |

**BAKI – 2021**

# Proqram bioloji kimya kafedrasının əməkdaşları –

# baş müəl. Quliyeva S.R., ass. Rzayeva F.F. tərəfindən hazır­lan­mışdır (kafedra müdiri, prof. G.İ.Əzizovanın ümumi redaktəsi ilə).

Proqram III kurs Əczaçılıq fakültəsinin tələbələri üçündür.

***2021/2022-ci tədris ilinin payız semestrində Əczaçılıq***

***fakültəsinin III kurs tələbələri üçün statik biokimyadan laboratoriya məşğələlərinin təqvim-mövzu planı***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Məşğələlərin mövzusu** | **Prak-tikum, 2010** |
|  | ***Qrupla, daxili-nizam intizamla və təhlü­kəsiz­lik tex­ni­­kası qay­­­­daları ilə tanışlıq. Orqanizmin kimyəvi tərkibi. Amin­turşular******– 2 s.*** |  |
|  | ***Aminturşuların quruluşu, fiziki-kim­yə­vi xas­sələri. Pep­tid rabitəsi – 2 s.******Lab. işi:*** Amintur­şulara və zülallara aid rəng­­li re­­ak­siyalar.  | 18-26 |
|  | ***Zülalların quruluşu, fiziki-kim­yə­vi xas­sələri – 2 s.******Lab. işi:*** Zülallara aid çökmə re­­ak­siyala­rı. Zü­lal­ların izo­elek­trik nöq­­təsinin tə­yini. | 8-1316-18 |
|  | ***Sadə zü­lallar. Təbii peptidlər – 2 s.******Lab. işi:*** Biuret üsulu ilə qan serumunda ümumi züla­lın miq­­darı təyini. Qan seru­mun­­­da albuminlərin miq­darı təyini. | 61-6365-6674-76 |
|  | ***Mürəkkəb zülallar: me­­tallo-, fosfo-, qliko-, lipopro­tein­lər – 2 s.******Lab. işi:*** Fosfo-, qlikoproteinlərə aid re­­ak­si­yalar. | 42 |
|  | ***Xromoproteinlər. Hemoqlobinin struktur xüsusiyyətləri – 2 s.******Lab. işi:*** Hemoqlobinə aid reaksiyalar. | 43-44 |
|  | ***Nukleoproteinlər. Nuklein turşularının struktur xü­su­siy­yətləri – 2 s.******Lab. işi:*** Nukleoproteinlərin hidrolizi. | 44-45 |
|  | ***Seminar: Sadə və mürəkkəb zülallar. Sərbəst işlərin qəbulu – 2 s.***  |  |
|  | ***Fermentlərin quruluşu və xas­sə­­ləri. Kofermentlər – 2 s.******Lab. işi:*** Fermentlərin termolabil­liyi, spe­sifik­liyi və fer­mentlərin aktivliyinə opti­mum pH-ın təsiri. | 179-184 |
|  | ***Sərbəst işlərin qəbulu. Situasiya məsələlərinin müza­ki­rəsi – 2 s.*** |  |
|  | ***Fer­ment­­lərin təsir mexanizmi. Fer­ment­lərin aktivli­yi­nin təyin edilməsi. Ferment­lərin təsnifatı. – 2 s.*** |  |
|  | ***Ferment­lərin aktivator və in­hi­bitor­ları. Ferment­lərin fə­al­lığının tənzimi – 2 s.*** ***Lab. işi:***Amilazanın fəallığına aktivator və in­hi­bitor­ların tə­­si­ri. Xolinesteraza fermentinin prozerinlə inaktivləş­mə­si. | 186-187 |
|  | ***Vitamin­lərin təsnifatı, vitamin balansının pozulmaları. Antivitaminlər. Yağda həll olan vitaminlər – 2 s.***  |  |
|  | ***Suda həll olan vitaminlər. Vitaminoterapiya – 2 s.******Lab. işi:***B1,B2,B6, PP və C vitaminlərinə aid reaksi­ya­lar. | 195-203 |
|  | ***Sərbəst işlərin qəbulu – 2 s.*** |  |
|  | ***Hormonların struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləriı, təs­ni­fatı, sin­tez və sekre­siyasının tənzimi – 2 s.*** |  |
|  | ***Hor­mon­ların təsir me­xa­nizmi. Hormonların hücey­rəda­xili reseptorları – 2 s.*** |  |
|  | ***Bəzi hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri; qurulu­şu, sekresiyası, bioloji təsiri, hipo- və hipersekresiyası – 2 s.******Lab. işi:*** Adrenalin, insulin və tiroksinə aid re­aksi­yalar. | 209-213, 218 |
|  | ***Situasiya məsələləri və testlər üzrə aralıq qiymətlən­dir­məyə hazırlıq – 2 s.*** |  |
|  | ***Aralıq qiymətləndirmə (sadə və mürəkkəb zülallar, fer­mentlər, vitaminlər) – 2 s.*** |  |
|  | ***Karbohidratların biokimyəvi xarakteristi­kası – 2 s.******Lab. işi:*** Karbohidratlara aid reaksi­ya­lar. | 128-130 |
|  | ***Lipidlərin biokimyəvi xüsusiyyətləri – 2 s.******Lab. işi:*** Yağların emulsi­yalaş­dırıl­ması. Piy turşula­rının təyini. Xolesterinə aid key­fiyyət reaksi­ya­ları. | 78-82 |
|  | ***Seminar: Karbohidratların və lipidlərin biokimyəvi xarakteristi­kası. Sərbəst işlərin qəbulu – 2 s.*** |  |
|  | ***Kollokvium: Hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri – 2 s.*** |  |
|  | ***Yekun dərs. Semestr ballarının hesablanması– 2 s.*** |  |

 ***Cəmi: 50 saat.***

***2021/2022-ci tədris ilinin payız semestrində Əczaçılıq fakültəsinin III kurs tələbələri üçün statik biokimyadan mühazirələrin***

***təqvim-mövzu planı***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | Mühazirələrin mövzusu | **Saat** |
| 1 | Biokimya fənni, məqsədi və vəzifələri, perspektivləri, qısa inki­şaf tarixi və tibb­də rolu. Hə­ya­­tın əsası olan zülalların fiziki-kim­yəvi xas­sələri, struktur xüsu­siy­­yətləri. | 2 |
| 2 | Zülalların müxtəlifliyi. Hemoqlobin, heterogenliyinin növ­lə­ri, koo­perativlik effek­ti. İmmuno­qlo­bulinlər. Nuklein tur­şularının növ­­lərinin struktur xüsusiyyətləri. Matris bio­sin­tezi: replika­siya, trans­krip­siya. | 2 |
| 3 | Zülalların biosintezi, mərhələləri, tənzimi, zülalların fol­din­qi. Şape­ronların iştirakı. Fermentlərin bio­kim­yəvi xüsusiy­yətləri: kim­yəvi təbiəti, xassələri, təsir mexaniz­mi, tənzim­edil­mə yolları. | 2 |
| 4 | Ferment və kofermentlərin təsnifatı. Suda həll olan vi­ta­min­­lərin struktur biokim­yəvi xüsusiy­yət­ləri. Tibbdə fer­ment­lərin və onların inhibitorlarının istifadəsi. Tibbi enzi­molo­gi­ya. | 2 |
| 5 | Hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri: ümumi anlayış, sin­tezinin, sekresiyasının və hormonal siqnalın ötürülmə mexa­nizm­l­əri. Bəzi hor­monların metabolizmi, hi­per- və hi­posekresi­yası za­ma­nı metabolizm dəyişiklikləri. | 2 |

 ***Cəmi: 10 saat***

**STATİK BIOKIMYADAN KOLLOKVIUM SUALLARI**

***Aminturşuların, zülalların və nuklein turşularının***

***biokimyəvi xarakteristikası. Matris biosintezi***

1. Aminturşuların müxtəlif prinsiplərə əsaslanan təsnifatı (radi­ka­lın xa­rak­te­rinə görə, yan zəncirində ion yükünə görə, amin- və kar­

boksil qrup­­larının sayına görə, bioloji roluna görə, radikalın polyarlığına görə).

1. Proteinogen və qeyri-proteinogen aminturşuların quruluşu (mi­sal gös­tərmək), onların ümumi xa­rak­teristikası və metabo­lizm­də rolu.
2. Aminturşuların fiziki-kimyəvi xarakteristikası: stereoizomerliyi, op­tik fəal­lığı, həllolma və disso­sia­siyaetmə qabiliyyəti, mühitin pH-dan asılı olaraq aminturşuların yükünün dəyişilməsi, amin­tur­şuların titrləmə əy­riləri və izo­elek­trik nöq­təsi, onların orqa­nizm üçün əhə­miyyəti.
3. Zülalların kimyəvi tərkibi, orqanizmdə yayılması, funksi­yala­rına gö­rə nü­ma­yəndələri. zülalların tədqiq metodları: bioloji ma­te­rial­lardan alın­ma­­sı (homogenizasiya, eks­trak­siya, frak­siya­laşdı­rılma), duzlaş­dır­ma və bu prosesin məh­lulun ion qüv­və­sin­dən asılılığı. Hofmeys­ter sırası. Xro­ma­toqrafiya və elektroforez, növ­ləri və metodun prin­sipi.
4. Zülalların fiziki-kimyəvi xassələri: formaları, həll­olma qabiliy­yə­ti, optik xassə­ləri, amfo­ter­liyi, izoelektrik nöqtəsi. De­na­tura­siya, dena­tu­rasiya­edi­ci amillərin təsir xü­susiyyətləri. Çökdürül­mə və bu reak­siyaları törə­dən amillər, bu reaksiyaların təyininin prak­ti­kada tətbiqi və zülalların xas­sə­lərinin öyrənilməsində əhə­miyyəti.
5. Zülalların təsnifatının növləri. Fibrilyar zülalların struktur xü­su­­siy­yət­lə­ri və funk­siyaları. Kol­­lagen – amin­turşu tər­kibi, kolla­genin pro­to­meri olan tro­po­kol­lagenin quruluşu, mole­kulunun möh­kəmliyini təmin edən ra­bi­tələr. Keratin – yayılması, α- və β-keratin­lər, on­la­rın aminturşu tər­kibi.
6. Zülalların birincili quruluşu, rabitə növləri. Zülal molekulunda amin­tur­şula­rının tərkibinin tətbiqi üçün istifadə edilən üsullar: hid­roliz (növ­lə­ri, qü­surları); zəncirdə N- və C-terminal amintur­şu­ların və di­sul­fid rabitə­lərinin təyini; zülallara və amintur­şu­lara aid universal və spesifik rəngli reaksiyalar, onların prinsipi, əhəmiyyəti.
7. Zülalların fəza konfiqurasiyası: ikincili, üçüncülü və dördün­cü­lü qu­ru­­luş­ları əmələ gətirən rabitələrn növləri. Zülalların domen quru­luş­ları. Zülal molekullarının foldinqi. Şaperonlar haqqın­da anlayış.
8. Təbii peptidlər – mənşəyinə və təsir spesifikliyinə görə növləri, nü­ma­yəndələri; angio­tenzin və ki­ninlərin mənbəyi, əmələ gəl­məsinin sxemi və iş­ti­rak edən fermentləri, əhə­miyyəti; qlutati­on, karno­zin, an­serin – quru­luş­ları, yayılması, əhəmiyyəti.
9. Sadə zülallar – təsnifatının prinsipi. Albuminlər və qlobulinlər, pro­­la­min­lər və qlüte­lin­lər, protaminlər və histonlar. İnsan orqa­niz­min­də qanın zülal fraksiyalarının dəyişilməsi (proteino­qram­ma).
10. Metallı proteinlər, nümayəndələri, zülali hissə ilə metalın ara­sında ra­bitə növü, yayılması, əhəmiyyəti. Metalloidli proteinlər.
11. Fosfoproteinlər: nümayəndələri, yayılması, prostetik qrupun zülali hissə ilə rabitə növü. Fosforlaşma və defosforlaşma pro­ses­lərinin əhəmiyyəti.
12. Qlikoproteinlər və proteoqlikanlar: nümayəndələri, bioloji rolu, yayıl­ması, karbohidrat kompo­nen­tinin tərkibi və faizi (misallar), sial turşula­rının va­cib­liyi. Karbohidrat komponentini zülali his­sə ilə birləşdirən ra­­bitə növ­lə­ri. Sial turşularının Hess üsulu ilə təyininin diaqnostik əhə­miy­yəti.
13. Lipoproteinlər və proteolipidlər: fiziki-kimyəvi xassələri, yayıl­ma­sı, or­qanizmdə lokalizasiyası, zü­lal-lipid arasında rabitə növ­ləri, apoli­popro­teinlərin növləri. Qan plazmasında lipoprotein­lərin fraksiya­ları, onların struktur xüsusiyyətləri, funksiyaları.
14. Xromoproteinlər: təsnifatı, nümayəndələri. Flavoproteinlər, hem­­pro­tein­lər: yayıl­ma­sı, mübadilədə rolu. Hemin quruluşu.
15. Hemo­qlo­binin struktur xüsusiyyətləri: heterogenliyi, koo­­pera­tiv­lik effek­ti, Bor effekti, allosterik tənzim­edicilər. Bioloji ob­yekt­lərdə cüzi miqdar­da qanı aşkar etmək üçün sınaqlar.
16. Hemoqlobinin formaları: oksihemoqlobin, karbhemo­qlobin, met­he­mo­­qlo­bin, karboksihemoqlobin – onların struktur və funk­sio­nal xü­susiy­yət­ləri. He­moqlobinozlar və hemoqlobi­no­patiyalar.
17. Mioqlobin və hemproteinlərin digər nümayəndələri (katalaza, per­­­ok­si­daza, sitoxromlar), onların struktur və funksional xü­susiyyətləri.
18. Nuklein turşularının ümumi xarakteristikası: purin və pirimidin əsas­ları – laktam və laktim formaları, minor formaları və nuk­le­in turş­larının tər­ki­­binə da­xil ol­mayan azot əsasları. Nukleozid­lərin və nuk­leo­tidlərin qu­ruluşları, sin- və anti­konfiqurasiyası.
19. DNT-nin birincili, ikincili və üçüncülü quruluşları. Çarqaff qay­da­­la­rı. Nukleo­somların və xromatinin əmələ gəlməsi.
20. RNT-nin müxtəlif növlərinin strukturunun əsas xüsusiyyətləri. RNT-nin ikincili və üçüncülü quruluş­larının for­ma­laşması.
21. Zülalların biosintezində transkripsiyanın rolu. Aminturşuların kodonu.
22. Aminturşuların rekoqnisiyası.Translyasiya, mərhələləri.
23. Zülalların biosintezinin tənzimi, induktorların və inhibitorların zülal biosintezinə təsiri.
24. Zülalların posttranslyasion modifikasiyası.

***Fermentlər və vitaminlərin biokimyəvi xarakteristikası***

1. Zülal təbiətli bioloji katalizatorlar – fermentlər: onların qeyri-üz­vi ka­taliza­torlardan fərqləri. Ribozimlər. Sa­də və mü­rəkkəb fer­ment­­lər.
2. Fermentlərin əsas xassələri: spesifikliyinin növləri, termo­la­bil­liyi, mü­­hitin pH-nın fermentlərin aktiv­liyinə təsiri.
3. Fermentlərin təsir mexanizmi: aktiv mərkəzi haqqında anlayış, ak­­tiv­­ləş­mə enerjisi, Mixaelis-Menten nə­zə­riyyəsi, Koşlend nə­zə­riy­yəsi − "in­duk­­siya edilən uyğunlaşma", orien­ta­si­ya, defor­ma­siya ef­fekt­ləri. Turşu-qələvi, elektrofil, nuk­leofil, kovalent ka­taliz.
4. Reaksiyanın sürətinin substra­tın və fermentin qatılığından ası­lı­lığı. Mi­­xae­lis əmsalı reaksiyanın substratın qatılığından asılılığı əmsalı kimi.
5. Kofermentlərin təsnifatı. Tərkibində vitamin olan və olmayan kofer­mentlər: nukleotid kofermentləri, me­tallı porfirinlər, me­tal­­lı fer­ment­lərin prostetik qrupları, monosaxaridlərin fosforlu efir­ləri, qlutation, onların boloji rolu.
6. Poliferment sistemləri: onların mütəşəkkilliyinin 3 tipi (misal gös­tər­­mək). Fermentlərin hü­cey­rə or­qa­noidlər, orqan və toxu­ma­larda lo­ka­li­zasiyası. İzofer­mentlər, onların enzimdiaqnostikada əhə­miyyəti.
7. Fermentlərin aktivatorları. Aktiv mərkəzə təsir edən aktivatorlar − ko­­­fak­tor­lar, sub­strat­lar, metal ionları. Aktiv mərkəzdən kənar his­sə­lərə təsir edən akti­vatorlar. Qeyri-aktiv profer­mentlərin his­­səvi pro­teo­liz yo­lu ilə, fermentlərin sulf­­hidril qruplarının reduk­siya yolu ilə qeyri-ak­tiv fer­ment kom­pleks­lərinin dissosiasiya yolu ilə aktiv­ləşməsi.
8. Fermentlərin inhibisiyasının 2 əsas tipləri (dönər və dönməz). İnhibi­tor­ların növləri: rəqabət aparan, rə­qabət aparmayan və rə­qib­siz (mi­sal gös­tərmək), orqanizmə təsiri. Reaktivatorlar (mi­sal göstərmək).
9. Fermentlərin hüceyrədaxili tənziminin təsir yolları: miq­da­rının də­yiş­­məsi (induksiya və repressiya), kom­part­men­­tasiya, "məkik mexa­nizm­lər", əks-əlaqə prin­­si­pi (retro-inhi­bi­siya), pro­fer­ment­­lərin fəal fer­ment­lərə çevril­məsi, fer­ment­lə­rin kimyəvi modifi­kasiyası, allo­ste­rik tənzim.
10. Fermentlərin nomenklaturası və təsnifatı. Fermentlərin əsas 6 si­nifi, ya­rım­sinif­ləri və şifri.
11. Fermentlərin tibbdə istifadə yolları: “immobilizasiya edilmiş fer­­­ment­lər”, enzi­mopa­to­lo­giya, enzi­mote­ra­piya və enzim­diaq­nos­­tika.
12. A vitamini: adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləri, vitamerləri, pro­vi­ta­min­­­­ləri, biokimyəvi funk­siyaları, hipo- və hipervi­taminozu, tə­bii mən­bələri.
13. D vitamini: adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləri, metabo­liz­mi, hidrok­sil­­ləş­miş aktiv formaların əmələ gəlməsi və biokimyəvi funksi­ya­­ları, avi­­ta­mi­no­zu, hipervitaminozu, təbii mənbələri.
14. E vitamini: adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləti, vitamerləri, metabo­liz­­mi, an­tioksidant təsiri, avitaminozu, təbii mənbələri.
15. K vitamini: adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləri, vitamerləri, me­tabo­liz­mi, bio­kim­yəvi funk­si­ya­ları, balansının pozulması, təbii mən­bə­ləri.
16. Enzim-vitaminlərin biokimyəvi xarakteristikası: no­men­­klaturası (fi­zio­loji təsirinə görə adı, latın qrafikası ilə işarələnməsi, kim­yə­vi adı), təs­nifatı (fi­ziki-kimyəvi xassələrinə, bioloji təsirinə gö­rə), vita­merlər, provi­tamin­lər, antivitaminlər, vita­min ba­lan­sı­nın pozulma­ları.
17. B1 vitamini: adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləri, metabolizm; kofer­ment­­ləri − qu­ruluş xüsusiyyətləri (kokar­bok­silaza), maddələr mübadilə­sində rolu, avitaminozu, təbii mənbələri.
18. B2 vitamini: adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləri, metabolizmi, kofer­ment­ for­ma­ları – FMN və FAD, onların sintezi, strukturu, bio­kimyəvi funk­­siyaları, avi­ta­mi­nozu, təbii mənbələri.
19. B3 vitamini (pantoten turşusu): adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləri, meta­bo­­lizmi, kofermentləri, bio­kim­yəvi funksiyaları, çatışmaz­lığı, təbii mən­bələri.
20. PP vitamini (nikotin turşusu): adları, quru­lu­şu, metabolizmi, ko­fer­ment­ləri – NAD+ və NADF+, onların biosintezi, strukturu, bio­­­kim­yəvi funk­si­­yala­rı,çatışmazlığı, təbii mənbələri.
21. B6 vitamini: adları, vitamerləri, quru­lu­şu, metaboliz­mi, kofer­ment­­ləri – PALF və PAMF, onların strukturu, bio­­kim­­yəvi funk­si­­ya­ları, avi­ta­mi­nozu, təbii mənbələri.
22. Fol turşusu: adları, quru­lu­ş xüsusiyyətləri, metaboliz­mi, kofer­ment­ləri, bio­­kim­yəvi funksiyaları, çatış­maz­lığı, təbii mənbələri.
23. B12 vitamini: adları, kimyəvi təbiəti, meta­bo­lizmi, ko­ferment­lə­ri, bio­­kim­­yəvi funk­si­ya­ları, çatışmazlığı, səbəbləri və əlamət­ləri, təbii mən­bələri.
24. H vitamini (biotin): adları, quruluşu, metabolizmi, biokim­yəvi funk­­si­ya­ları, çatışmazlığı, avidin, təbii mənbələri.
25. C vitamini (askorbin turşusu): adları, quruluşu, me­ta­bo­lizmi, bio­kim­­­yəvi funk­­si­ya­ları, avita­mi­nozu, təbii mənbə­ləri.
26. Vitaminəbənzər maddələr: P, B15, U və F vitaminləri, karnitin: ad­ları, kim­yəvi təbiəti, metabolizmi, bio­kim­­yəvi funksi­ya­ları, avi­­ta­mi­nozu, təbii mənbələri.
27. Inozit, lipoy, orot və paraaminbenzoy turşuları, xo­lin, ubixinon: quruluşları, meta­bolizmi, bio­kim­­yəvi funksiyaları, tə­bi­ət­də ya­yıl­ması.
28. Vitaminoterapiyanın növləri və onların müxtəlif xəstəliklərdə müa­licəvi əhəmiyyəti. Vitaminlərin, kofermentlərin və antivita­min­lərin tibbdə dər­man maddələri kimi istifadəsi.

***Hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri***

1. Hormonların xarakteristikası: ümumi anlayış, nomen­klaturası, təs­ni­fatına görə növləri.
2. Hormonların sintezinin və sekresiyasının tənzimedilmə me­xa­nizm­­­ləri: əks-əlaqə prinsipi, sinergizm, antaqo­nizm, permissiv təsirlər.
3. Hormonal siqnalın zülal-reseptor vasitəsilə ötürülməsi. Resep­tor­ların lo­ka­li­zasiyasına görə hormonların növləri. G-zülallar və ikin­­cili vasi­təçi­lər haqqında anlayış. Adenilattsiklaza, qua­ni­lat­tsikla­za, kalsi­um-polifos­fo­inozit sistemi va­­si­təsilə hormonların təsir mexanizmi.
4. Hüceyrə daxilinə keçən hormonlar. Hüceyrədaxili və nüvədaxili re­sep­torlar. Hormonların transkripsiya prosesinin tənzimində ro­lu.
5. Hormonların sintezi, sekresiyası, sirkulyasiyası, meta­bolizmi və eks­kre­siyası.
6. Hipotalamusun hormonları: somatoli­be­rin­, kortikoli­berin, tiro­liberin, pro­laktoliberin, qonadoliberin, me­­lanoliberin, melano­sta­­tin, somato­statin və prolaktostatin; on­ların kimyəvi təbiəti, təsiri və pozulma­ları.
7. Adenohipofizin hormonları: soma­to­trop, pro­laktin, onların kim­yə­vi tə­biəti, təsiri. Hipofizin endokrin fəa­­liyyə­tinin pozul­maları ilə əla­qə­dar olan xəs­tə­liklər: pan­hipo­pituitarizm, so­ma­totrop hor­monun hiper­- və hiposekre­siyası.
8. Hipofizin tirotrop, qonadotrop hormonları. POMK törəmələri: ad­­re­­nokortikotrop, me­lano­sit­stimul­yasiya­edici, lipotrop hor­mon­­ları: on­ların kim­yəvi təbiəti, biokimyəvi təsiri, hiper­- və hi­po­sek­re­si­yası.
9. Neyrohipofizin hormonları: oksitosin və vazopressin, onların kim­­­yə­vi tə­biəti, bio­loji təsiri. Vazopressin və oksi­tosin hormon­la­­rının sek­re­siya­sının pozulmaları.
10. Epifizin hormonları: melatonin, se­rotonin və adre­noqlomeru­lo­tro­pin, on­ların qu­ruluşu, bioloji təsiri və pozulmaları ilə əla­qəli xəs­tə­liklər. Ti­mus­da sintez edilən bioloji aktiv maddələr.
11. Tireoid hormonları: onların quruluşu, yodun daxil olması, bioloji tə­­si­ri, me­tabolizmi. Tiroid hormon­la­rının sekresiya­sının po­zul­ma­ları.
12. Kalsium mübadiləsində iştirak edən hormonlar: parathor­mon, kal­­­­si­tonin, kalsitriol, onların kim­yə­vi təbiəti, bioloji təsiri, sek­resi­yasının pato­lo­giyası (fibroz osteoxon­dro­distrofiya, tetaniya, spazmofiliya).
13. Mədəaltı vəzi hormonları – insulin – kim­yə­vi tə­biə­­ti, sekre­si­ya­sının tən­­­­zimi, karbohidrat, zülal, lipid mübadiləsinə bioloji tə­siri. Insuli­nin sek­resiyasının pozul­ma­ları, şəkərli dia­betin sə­bəb­ləri və baş verən bio­­kimyəvi dəyişik­lik­ləri.
14. Qlükaqon, somatostatin və pankreatik peptid, kimyəvi təbiəti, bio­­loji tə­siri.
15. Böyrəküstü vəzinin beyin maddəsinin hormonları – kate­xola­min­lər: do­fa­min, adrenalin, noradrenalin və izo­propil­adrenalin, onla­rın qu­ru­­luşu. Adre­nalinin sintezi, reseptorları vasitəsilə bio­loji təsiri. Ka­te­xo­­la­min­lərin ka­ta­boliz­mi­nin əsas yolları.
16. Böyrəküstü vəzinin qabıq maddəsinin hormonları: onların qrup­ları. Qlüko­kortikoidlər: nümayəndələri, quruluşu, sekresiyasının tən­zimi və bioloji rolu. Hiper­- və hiposekresiyası ilə əlaqədar xəs­­­­tə­likləri (İt­sen­ko-Ku­şinq xəstəliyi, Kuşinq sin­dro­mu, steroid diabeti, Addison xəstəliyi və Addison sindromu).
17. Mineralokortiko­id­lər: nümayəndələrinin quruluşu, sekresiya­sı­nın tən­­zimi, bioloji təs­i­ri, ka­tabolizmi. Funksiyasının pozulması ilə əla­qə­dar olan xəstə­lik­lər: al­dosteronizm (Konn sindromu). Adre­no­ge­ni­tal sin­drom.
18. Kişi cinsiyyət hormonları: on­ların quruluşu və bioloji təsiri. En­do­­krin funk­siyasının pozulmaları.
19. Qadın cinsiyyət hormonları: on­ların quruluşu, bioloji rolu, funk­­­si­ya­­sı­­nın po­zul­ma­ları. Ciftin endokrin funksiyası (xorio­qo­na­do­tro­pin, xo­­rio­mam­mo­tropin).
20. Həzm sisteminin hormonları; onların kimyəvi təbiəti. Ey­koza­no­id­­lər, onla­rın kim­yəvi təbiəti, bio­loji təsi­ri­. Sitokinlər. Qanın ki­nin sis­temi.

**LABORATORİYA MƏŞQƏLƏLƏRİNƏ**

**HAZIRLAŞMAQ ÜÇÜN SUALLAR**

***II MƏŞQƏLƏ***

***Aminturşuların quruluşu, fiziki-kim­yə­vi xas­sələri.***

***Peptid rabitəsi***

1. Orqanizmin kimyəvi tərkibi haqqında ümumi anlayış.
2. Zülallar haqqında ümumi məlumat.
3. Aminturşuların təsnifatı, quruluşu.
4. Proteinogen və qeyri-proteinogen aminturşular.
5. Peptid rabitəsi. Pentapeptidin qurulması.
6. Biuret və ninhidrin reak­si­yaları (lab.işi).
7. Aromatik aminturşulara aid Mul­der, Mil­lon, Adam­keviç və Şults-Raspayl reaksiyala­rı.
8. Kükürdlü aminturşulara aid Fol reaksiyası (lab. işi). Argininə aid Sakaquti re­aksiyası.

***III MƏŞQƏLƏ***

***Zülalların quruluşu, fiziki-kim­yə­vi xas­sələri***

1. Zülalların funksiyaları. Zülalların hidrolizi, onun növləri.
2. Zülalların birincili strukturunda iştirak edən rabitə növləri.
3. Zülalların fəza konfiqurasiyası: ikincili, üçüncülü və dördüncülü struk­turları.
4. Zülalların foldinqi, “şaperon” və domen anlayışı.
5. Zülalların molekul kütləsi, həllolma qabiliyyəti. Zülalların duzlaş­dı­rıl­ması (lab. işi).
6. Zülalların çökdürmə reaksiyaları (lab. işi).
7. Zülalların optik xassələri və amfoterliyi. Zülalların izoelektrik nöq­­tə­si və onun təyini (lab. işi).
8. Zülalların denaturasiyası və renaturasiyası.

***IV MƏŞQƏLƏ***

***Sadə zü­lallar. Təbii peptidlər***

1. Sadə zülallar, onların təsnifatı. Albuminlərin və qlo­bulin­lərin xa­rak­­te­ristikası. Biuret üsulu ilə qan serumunda ümumi zülalın təyi­ni. Qan serumunda albuminlərin miqdarı təyini. (lab. işi).
2. Normada zülalın qan serumu fraksiya­la­rı və onların patologiya za­­manı dəyişilməsi (proteino­qramma).
3. Protamin və histonlar.
4. Prolamin və qlütelinlər.
5. Bəzi fibrillyar zülalların quruluş xüsusiyyətləri.
6. Təbii peptidlər, onların təsnifatı, əsas nümayən­dələri.

***V MƏŞQƏLƏ***

***Mürəkkəb zülallar:******metallo-, fosfo-, qliko-, lipopro­teinlər***

1. Mürəkkəb zülalların təsnifatı.
2. Metallı- və fosfoproteinlər. Süd­dən ka­zei­nogenin alınması (lab. işi).
3. Qlikoproteinlərin növləri.
4. Qlikoproteinlərin bioloji rolu. Ağız suyundan mutsinin alın­ma­sı, Po­­dopedov-Moliş reaksiyası­ (lab. işi).
5. Lipoproteinlərin struktur xüsusiyyətləri, bioloji ro­lu.

***VI MƏŞQƏLƏ***

***Xromoproteinlər. Hemoqlobinin struktur xüsusiyyətləri***

1. Xromoproteinlər, növləri, on­la­rın ro­lu (hem­­pro­­­­teinlər, flavoprote­inlər).
2. Hemin quruluşu. Hemin kris­tallarının alınması (lab.işi).
3. Hemoqlobinin struktur xüsusiyyətləri, hetero­genliyi, ko­o­pe­rativlik effekti. Müxtəlif kimyəvi amillə­rin hemoqlobinin funk­­siya­sına tə­siri: Bor effekti.
4. Hemoqlobinin fizioloji və patoloji növləri. Hemo­qlo­binə aid re­ak­­si­ya­lar: benzidin və qvoyakol sınaqları (lab. işi).
5. Mioqlobin, struktur xüsusiyyətləri. Hem molekulunda dəmirin tə­yi­­ni (lab. işi).

***VII MƏŞQƏLƏ***

***Nukleoproteinlər. Nuklein turşularının***

 ***struktur xü­susiyyətləri***

1. Nukleoproteinlər: növləri, tərkibi və funksiyaları.
2. Maya hüceyrələrindən nukleoproteinlərin alınması və hidrolizi. Zü­­lal, kar­­bohidrat kom­ponentlərinin və fosfat turşusu­nun spesifik re­aksi­ya­lar va­si­təsilə aşkar olunması (lab. işi).
3. Nuklein turşularının kimyəvi tərkibi: purin və pirimidin əsasla­rı­nın əsas növləri.
4. DNT-nin 1,2,3-lü quruluşları. Çarqaff qay­­da­ları.
5. RNT – növləri, struktur xüsusiyyətləri.
6. Transkripsiya – zülal biosintezinin mərhələsi kimi.
7. Translyasiya, posttranslyasion prosessinq.
8. Zülal biosintezinin tənzimi, aktivator və inhibitorların biosintezə təsiri.

***IX MƏŞQƏLƏ***

***Fermentlərin quruluşu və xas­sə­­ləri. Kofermentlər***

1. Fermentlər haqqında anlayış.
2. Fermentlərin xassələri: termolabillik. Ağız suyu ami­la­za­sının opti­mum tempera­tu­runun tə­yi­ni (lab. işi).
3. Fermentlərin aktivliyinin mühitin pH-dan asılılığı. Ağız suyu ami­la­za­sının optimal pH-nın təyini (lab. işi.).
4. Fermentlərin spesifikliyi və onun növləri.
5. Ağız suyu amila­zası­nın və saxa­ra­zanın spe­sifikliyinin təyi­ni (lab. işi).
6. Kofermentlər və prostetik qruplar.
7. Vitamin olmayan kofermentlər: hem, qlutation, nukleotid kofer­ment­­­lər, monosaxaridlərin fosfo­efirləri.

***XI MƏŞQƏLƏ***

***Fer­ment­­lərin təsir mexanizmi. Fer­ment­lərin aktivli­yi­nin***

***təyin edilməsi. Ferment­lərin təsnifatı***

1. Fermentlərin təsir mexanizmi. Aktiv mərkəz. Aktivləşmə enerjisi.
2. “Orien­ta­siya”, deformasiya effektləri. Turşu-qələvi və kovalent ka­­taliz.
3. Fermentlərin aktivlik vahidləri.
4. Fermentlərin təsnifatı.
5. Metallı fermentlər.
6. Poliferment sistemləri.

***XII MƏŞQƏLƏ***

***Ferment­lərin aktivator və in­hi­bitor­ları.***

***Ferment­lərin fəallığının tənzimi***

1. Fermentlərin aktivatorları. Ami­la­za­nın fəallığına aktivator və inhi­­bi­torların təsiri (lab. işi).
2. Fermentlərin inhibitorları, növləri. Xolin­es­teraza fermentinin pro­zerinlə inaktivləşməsi (lab. işi).
3. Fermentlərin hüceyrədaxili təsirinin tənzimi: əks-əlaqə prin­­sipi, pro­­ferment­lərin aktivləş­mə­si.
4. Fermentlərin fəallığının tənzimi. İn­duk­siya və rep­ressiya.
5. Tibbi enzimologiya. Enzimopatologiya.
6. Enzimodiaqnostika. Enzimoterapiya.

***XIII MƏŞQƏLƏ***

***Vitamin­lər: təsnifatı, vitamin balansının pozulmaları.***

***Antivitaminlər. Yağ­da həll olan vitaminlər***

1. Vitaminlər haqqında ümumi məlumat. Provitaminlər, antivita­min­lər.
2. Vitamin balansının pozulmaları.
3. A vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.
4. D vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.
5. E vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.
6. K vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları, hipo- və hipervitaminozu.

***XIV MƏŞQƏLƏ***

***Suda həll olan vitaminlər. Vitaminoterapiya***

1. B1 və B2 vitaminləri, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funk­siya­ları.
2. B5 və B6 vitaminləri, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksi­ya­ları.
3. B9 və B12 vitaminləri, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksi­yaları.
4. C vitamini, struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləri, funksiyaları.
5. C vitamininin itburnu ekstraktında miqdari təyini, keyfiyyət re­ak­si­­­ya­la­rı (lab. işi).
6. B qrupu vitaminlərinə aid keyfiyyət reaksiyaları (B1, B2, B5, B6) (lab.işi).
7. Vitaminlərin təbabətdə tətbiqi.

***XVI MƏŞQƏLƏ***

***Hormonların struktur-biokimyəvi xüsusiyyətləriı,***

 ***təs­ni­fatı, sin­tez və sekre­siyasının tənzimi***

1. Endokrin sistem haqqında ümumi məlumat. Hormonların spesifik xüsusiyyətləri.
2. Hormonların müxtəlif prinsiplərə əsaslanan təsnifatı.
3. Hormonların sintezinin və sekresiyasının tənzimedilmə mexa­nizm­ləri.
4. Endokrin vəzilərin funksiyaları arasında qarşılıqlı əlaqələr və on­la­rın bir-birinə təsiri.
5. Hormonların reseptorları.

***XVII MƏŞQƏLƏ***

***Hor­mon­ların təsir me­xa­nizmi. Hormonların***

***hücey­rədaxili reseptorları***

1. Hormonların təsir mexanizmləri.
2. Adenilattsiklaza sistemi.
3. Quanilattsiklaza sistemi.
4. Kalsium-polifosfoinozitol.
5. Reseptorları hüceyrədaxili mühitdə olan hormonların təsir me­xa­nizmləri.
6. Mineralokortikoidlər və qlükokortikoidlər.

***XVIII MƏŞQƏLƏ***

***Bəzi hormonların biokimyəvi xüsusiyyətləri; qurulu­şu,***

***sekresiyası, bioloji təsiri, hipo- və hipersekresiyası***

1. Hipotalamo-hipofizar hormonlar, kimyəvi təbiəti, bioloji təsiri, po­zulmaları.
2. Neyrohipofizin hormonları.
3. Qalxanabənzər vəzinin hormonları, quru­luşu və bio­loji tə­si­ri.
4. Qalxanabənzər vəzi hormonlarının hi­po- və hipersek­resi­yası. Ti­reo­dinin tərki­bin­də yo­dun aş­kar edil­məsi (lab. işi).
5. Mədəaltı vəzinin endokrin funksiyası: insulinin quru­lu­şu, sek­re­si­­­yası, insu­linə aid key­fiyyət reaksiyaları (lab.işi).
6. Insulinin təsir mexanizmi, bioloji rolu. Şəkərli diabet.
7. Böyrəküstü vəzinin beyin maddəsinin hormonları: adrenalin, nor­ad­renalin, quruluşu, sintezi, bioloji təsiri. Adrenalinə aid keyfiyyət reaksiyaları (lab. işi).
8. Katexolaminlərin katabolizminin yolları.

***XXI MƏŞQƏLƏ***

***Karbohidratların biokimyəvi xarakteristi­kası***

1. Karbohidratlar haqqında məlumat, bioloji əhəmiyyəti, təsnifatı.
2. Monosaxaridlər, təsnifatı və quruluşları.
3. Monosaxaridlərin xassələri: reduksiyaedici epimerləşmə. Şəkər tur­şuları, növləri. Reduksiya məhsulları, əhəmiyyəti. Monosaxa­rid­­lərə aid reaksiyalar (lab. işi).
4. Oliqosaxaridlərin nümayəndələri, əhəmiyyəti, reduksiyaedici xas­sə­ləri. Disaxarıdlərə aid reaksiyalar (lab. işi).
5. Polisaxaridləri nümayəndələri, kimyəvi təbiəti, əhəmiyyəti. Nişas­tanın hidrolizi (lab. işi).
6. Heteropolisaxaridlərin nümayəndələri, əhəmiyyəti.

***XXII MƏŞQƏLƏ***

***Lipidlərin biokimyəvi xüsusiyyətləri***

1. Lipidlər haqqında məlumat, bioloji əhəmiyyəti, müxtəlif prin­sip­lərə görə təsnifatı.
2. Sadə lipidlər – xas­sələri, piy tur­şularının bio­­kim­yəvi xüsusiy­yət­ləri, F vitamini.Yağ­ların emul­si­ya­laşdı­rılması (lab. işi).
3. Mürəkkəb lipidlər, təsnifatı. Qliserofosfolipidlərin quruluşu, əhə­miy­­yəti.
4. Sfinqolipidlərin növü: sfinqofosfolipidlər və sfinqoqli­kolipid­lər, qu­­ru­luş­ları, əhəmiyyəti.
5. Sterinlər və steridlər, quruluşu, əhəmiyyəti. Xolesterinə aid reak­si­­ya­lar (lab. işi).
6. Doymamış piy turşularının təyini (lab.işi).

***KOLLOKVİUMLARIN KEÇİRİLMƏSI QAYDALARI***

***Məşğələnin məqsədi:*** Fərdi sorğu yolu ilə tələbələrin bölməni mə­nim­­səmə dərəcəsini aş­kara çı­xar­maq­dır.

Müəllim 4 tələbəni cavab vermək üçün çağırır. Vərəqdə ayın ta­ri­xi, tə­lə­bənin so­ya­dı, biletin nömrəsi qeyd edilir.

Biletdə hərəsi 2,5 bal olmaqla 4 sual olur: 3 kollokvium sualı; 1 situasiya məsə­ləsi olur. Sualda quruluş, sxem var­sa və tələbə bun­ları ya­za bilmirsə, an­çaq şifahi cavab ve­rirsə, cavab maksimim 1 balla qiy­mətləndirilir. Cavabın mət­nini yazmaq la­zım deyil.

Tələbələr su­al­lara cavab verərkən, hər şeydən əvvəl, on­la­rın böl­mə­­­nin mü­hüm sual­la­rını nə dərəcədə mənimsə­dik­lərinə diq­qəti yetir­mək lazım­dır. Mü­əllim təqvim-mövzu planına əsasən növbəti məşğə­lə­yə tapşırıq ve­rilir.

***STATİK BİOKİMYADAN PREZENTASİYA MÖVZULARI***

Müəllim hər qrup üçün fərdi şəkildə prezentasiya mövzularını təq­dim edir.

#### ***ƏDƏBİYYAT***

1. Islаmzаdə F.I., Əfəndiyev А.M., Islаmzаdə F.Q. Insаn biо­kim­yаsının əsаs­lаrı (dərslik, I cild). Bаkı, 2015-ci il.
2. Islаmzаdə F.I., Islаmzаdə F.Q., Əfəndiyev А.M. Insаn biо­kim­yаsının əsаs­lаrı (dərslik, II cild). Bаkı, 2015-ci il.
3. Əfəndiyev A.M., Islamzadə F.Q., Qarayev A.N., Eyyubova A.Ə. “Bio­loji kim­­yadan laboratoriya məş­ğə­lə­ləri” (dərs və­sai­ti). Bakı, 2015-ci il.
4. Əfəndiyev A.M., Eyyubova A.Ə., Qarayev A.N. «Patoloji və kli­nik bio­kim­ya» (dərslik). Bakı, 2019-cu il.
5. Qarayev A.N. Bioloji kimya (rezidenturaya hazır­laşmaq üçün və­sait). 2018.
6. Mühazirə materialı.