

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ**

Рўйхатга олинди:

№ БД-5313000-2.14

2021 йил “04” 06

Соғлиқни сақлаш вазирлиги

121 -сонли буйруғи

2021 йил “04” 06



**Б И О К И М Ё**  
**МОДУЛ ДАСТУРИ**

**Билим соҳаси:** 500000 - Соғлиқни сақлаш ва ижтимоий таъминот

**Таълим соҳаси:** 510000 - Соғлиқни сақлаш

**Таълим**  
**йўналишлари:** 5313000 - Биотиббидёт муҳандислиги

**ТОШКЕНТ- 2021**

### **Тузувчилар:**

Раҳматуллаев И. Р. ФЖСТИ, “Кимё ва биология” кафедраси  
доценти, к.ф.н.

Марупова М. А. ФЖСТИ, Кимё ва биология кафедраси мудири,  
б.ф.н.

Балтаева Ю. Ю. ФЖСТИ, Кимё ва биология кафедраси  
ўқитувчиси.

### **Такризчилар:**

Юлдашев Н.М. Тошкент педиатрия тиббиёт институти  
профессори, биология фанлари доктори

Нишонوف М.Ф. ФДУ “Умумий кимё” кафедрасининг  
мудири, профессор

Модул дастури Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институтида ишлаб  
чиқилган.

Модул дастури ФЖСТИ Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2021  
йил “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги “\_\_\_\_\_” – сонли баённома).

Модул дастури Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги тиббиёт  
ва фармацевтика узлуксиз касбий таълими муассасалараро Мувофиқлаштириш  
кенгашининг 2021 йил “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ “\_\_\_\_\_”–сонли баённома билан  
маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил  
“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги “\_\_\_\_\_” – сонли буйруғининг \_\_\_\_\_ – иловаси билан  
модул дастури рўйхати тасдиқланган.

## **I. Ўқув модулининг долзарблиги ва олий таълимдаги ўрни**

Модул дастури Ўзбекистон Республикаси Давлат таълим стандарти ва бакалаврият таълим йўналиши малака талабларига асосланган ҳолда тузилган. Ушбу дастур асосида замонавий педагогик технологияларни ўқитиш жараёнида қўллаган ҳолда, талабани назарий маълумотидан бошланғич амалий кўникмаларни бажаришга ўргатиб, орттирилган кўникмаларни замонавий тиббий технологиялар орқали амалиёт билан уйғунлаштирилган ҳолда қўллашга имкон яратади.

Биокимё модули ўқув режанинг умумқасбий модуллар блокига таалуқли.

Биокимё модули ўқитиш талабалар томонидан биология, физиология, кимё ва анатомияга оид модуллардан олинган етарли билим ва кўникмаларга асосланади.

Ушбу дастурда Биокимё модулининг мазмуни, предмети, мақсади ва вазифаси ҳамда моҳияти акс эттирилган. Бу дастурни амалда бажариш учун талабалар тиббий кимё, тиббий биология, умумий генетика, биофизика, анатомия ва бошқа модулларидан етарлича маълумотга эга бўлишлари лозим.

Шунингдек, бу модул талабаларда мутахассисликка оид тафаккур ва дунёқарашни шакллантиришда катта аҳамиятга эгадир. Модулнинг вазифаси организмда кечаётган метаболик жараёнлар, уларнинг асослари, қонуниятларини ўзлаштириб, меъерий биокимёвий кўрсаткичларни билишни, уларни аниқлашни, бўлажак биотиббиёт муҳандислари учун жуда зарур бўлган одам организмнинг физиологик вазифаларини молекуляр асослари, касалликлар патогенезининг молекуляр механизмлари, касалликларининг олдини олиш ва даволашнинг биокимёвий асослари, касалликларни ташхис қилиш ва даволаш самарадорлигини назорат қилишга ўргатиш ҳамда бўлғуси биотиббиёт муҳандисларида клиник фикрлаш, касаллик ва унинг белгиларини асослаш модулларини эгаллашда зарур билим ва кўникмаларга эга бўлишади.

### **Ўқув модулининг мақсади ва вазифалари**

**2.1. Модулнинг мақсади** - биокимёнинг ҳозирги кун ютуқлари асосида талабаларда материалистик дунёқарашни шакллантириш; талабаларни умумназарий билим комплексига ўргатиш: тирик организмнинг кимёвий таркиби ва бутун организмнинг фаолият кўрсатиш жараёнида меъерда ва патологик ҳолларда аъзо, хужайра ва молекуляр босқичларда вужудга келадиган ўзгаришлар.

### **2.2. Модулнинг вазифалари:**

Биотиббиёт муҳандиси фаолиятига йўналтирилган мутахассис тайёрлаш даврида мазкур дастур ўзида модулнинг статистик қисми бўйича маълумотларни интеграция қилиши, организмда паст ва юқори молекулали бирикмаларнинг турли хил динамик ўзгаришлари ҳақида маълумотлар бериши

зарур, клиник-ташхис лабораторияларда кенг ўтказиладиган лаборатор текширув натижаларини тўғри тахлил этиш мақсадида талабаларнинг билимларга эга бўлишини таъминлаш, бўлажак биотиббиде мухандиси учун жуда зарур. Шунингдек, одам физиологик вазифаларининг молекуляр асослари, касалликлар патогенезининг молекуляр механизмлари (молекуляр ва ирсий патология), касалликларининг олдини олиш ва даволашнинг биокимёвий асослари, касалликларни ташхис қилиш ва даволаш самарадорлигини назорат қилишни ўргатиш, тахлилнинг физик-кимёвий усуллари ёрдамида *in vivo* ва *in vitro* жараёнларини ўрганиш; атроф мухитни ифлослантириш билан аҳоли соғлиғининг боғлиқлигини аниқлаш.

### **2.3. Модул бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар:**

Биокимё модулини ўзлаштириш жараёнида бакалавр:

- организмда кечадиган биокимёвий жараёнларнинг ўзаро боғлиқлиги, гомеостаз ва бу жараёнларнинг бошқарилиш механизмлари ҳақида;
- баъзи патологик ҳолатларда: қандли диабет, атеросклероз, гепатит, ошқозон касалликлари, ўт ва сийдик тоши касалликлари, гипертония, ирсий касалликлар, панкреатит, гипо- ва гипervитаминозлар, подагра, иммунтанқисликда модда алмашинувининг бузилиши;
- ёшга боғлиқ ҳолда қон константаларининг биокимёвий кўрсаткичлари (оксил, углевод, липид алмашинув кўрсаткичлари, ферментлар спектри);
- ошқозон ширасининг меёрида ва патологик ҳолатлардаги биокимёвий константалари;
- меъёрида ва патологик ҳолатларда сийдикнинг биокимёвий кўрсаткичлари;
- организмдаги модда алмашинувининг биокимёвий асосларини;
- ошқозон шираси кислоталиги ва патологик таркибий қисмларини аниқлай олиши;
- сийдик анализини ўтказиш ва унинг таркибидаги патологик моддаларни аниқлаш;
- ферментлар фаоллиги ва турли биосуяқликлардаги метаболитлар миқдорини реактивлар тўплами ва биотестлардан фойдаланган ҳолда аниқлай билиши керак.
- Булар билан бир қаторда бакалавр:
- фотоэлектроколориметр, РН-метр, центрифуга ва термостатдан фойдалана билиши;
- қўлланма, справочник, жадваллардан фойдалана олиши;

- клиник биокимёда кимёвий ва биокимёвий системалардан фойдаланишни, организм асосий системаларининг функционал ҳолатини белгиловчи кўрсаткичларни ўлчаш, аниқлаш ва баҳолаш;
- ўз фикр-мулоҳаза ва хулосаларини асосли тарзда аниқ баён эта олиш

*малакаларига эга бўлиши керак.*

### **3. Асосий қисм**

#### **3.1. Модулдаги маъруза машғулотлари мавзулари ва мазмуни, ташкил этиши бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:**

##### **2-семестр**

**1 - мавзу: Кириш. Оддий ва мураккаб оқсиллар.** Модулнинг мақсад ва вазифалари, қисқача ривожланиш тарихи, назарий ва амалий тиббиётда тутган ўрни. Оқсиллар тузилишининг пептид назарияси. Биологик фаол пептидлар. Оқсилларнинг биологик вазифалари. Оқсилларнинг элементар ва аминокислоталар таркиби. Глобуляр ва фибрилляр оқсиллар. Оддий ва мураккаб оқсиллар. Оқсилларнинг бирламчи структураси, уни биологик хусусиятларига боғлиқлиги. Бирламчи структуранинг турга хос спецификлиги (турли хайвонлар инсулини мисолида). Оқсиллардаги пептид занжирларнинг конформацияси (иккиламчи ва учламчи структуралар). Оқсиллар биологик хусусиятларининг иккиламчи ва учламчи структурага боғлиқлиги. Оқсилларнинг супериккиламчи структуралари. Оқсил молекуласининг конформацион ўзгаришлари. Оқсилларнинг тўртламчи структураси. Изофункционал оқсиллар. Оқсилларнинг лигандлар билан таъсири. Оқсилларнинг физик-кимёвий хусусиятлари: эрувчанлиги, ионланиши ва гидратация; оқсилларни эритмалардан чўктириш. Оқсилларнинг молекуляр массаси ва уни аниқлаш усуллари. Оқсиллар денатурация ва ренативацияси. Индивидуал оқсилларни ажратиш усуллари. Организм оқсил таркибининг онтогенез ва касалликларда ўзгариши.

##### **3-семестр**

**2-мавзу. Нуклеин кислоталар тузилиши ва функциялари. Нуклеин кислоталар ва оқсил биосинтези.** Энг кўп тарқалган хужайра нуклеотидлари. Нуклеин кислоталарнинг бирламчи ва иккиламчи , учламчи структураси. РНК тузилишининг ўзига хослиги. Нуклеин кислоталарнинг гибридланиши. Хроматин тузилиши. Хромосоманинг гистон ва гистон бўлмаган оқсиллари вазифалари. Ирсий ахборотни наслдан наслга ўтказиш босқичлари. Нуклеин кислоталар ва оқсил биосинтези

ДНК биосинтези (репликация): ДНК-полимераза; полинуклеотид занжирда нуклеотидларнинг маълум тартибда кетма-кетлиги ахборот ёзилишининг усулидир. ДНК синтези ва хужайра бўлинишининг фазалари. РНК биосинтези – транскрипция. РНК-полимераза турлари. Транскрипция

ДНКдан РНКга ахборот кўчириш усулидир. Рибосомал, транспорт ва ахборот РНКлар биосинтези. Оксиллар биосинтези (трансляция). Молекуляр биологиянинг асосий қонуниятлари (ДНК-мРНК-оксил); биологик код., Оксиллардаги трансляциядан кейинги ўзгаришлар. Оксил биосинтезининг бошқарилиши. ДНКнинг жароҳатланиши ва репарацияси. Апоптоз. Молекуляр мутациялар.

**3-мавзу. Ферментлар, тиббий энзимология.** Ферментларнинг очилиши, тарихи. Ферментларнинг хусусиятлари. Ферментатив реакция тезликларининг ҳарорат, муҳит, фермент ва субстрат концентрациясига боғлиқлиги. Ферментатив реакциялар кинетикаси. Ферментлар фаоллигини ўлчаш бирликлари. Ферментлар кофакторлари: метал ионлари ва коферментлар. Ферментлар классификацияси ва номенклатураси. Ферментлар фаоллигини аниқлаш. Изоферментлар. Ферментлар ингибиторлари; ингибирланиш турлари. Аъзо ва тўқималар фермент таркибининг фарқи. Органоспецифик ферментлар. Онтогенезда фермент таркибининг ўзгариши. Имобилланган ферментлар. Ферментларнинг қўлланиши. Тиббий энзимология муаммолари: энзимодиагностика, энзимопатология ва энзимотерапия. **Витаминлар.** Витаминлар ҳақида тушунча, таснифи, функциялари. Витаминларни аниқлаш усуллари. Ёғда ва сувда эрувчи витаминлар хусусияти, аҳамияти, модда алмашинувдаги роли. Витаминларнинг коферментлик вазифалари. Алиментар ва иккиламчи авитаминоз ва гиповитаминозлар. Гипервитаминозлар. Антивитаминлар.

**4-мавзу. Хужайра мембраналари тузилиши.** Мембраналар тўғрисида тушунча, мембраналар вазифалари, липид таркиби, липид қўшқаватининг тузилиши. Хужайра мембранаси оксиллари, гликопротеидлар ва уларнинг вазифалари. Мембраналар аро моддаларнинг ташилиши. Мембраналарнинг биологик вазифалари. Мембрана рецепторлари. Мембрана орқали сигналларнинг ўтказилиши. Мембрана орқали моддаларнинг ўтказилиши: оддий, енгиллашган диффузия, актив транспорт. Эндоцитоз. **Модда алмашинувга кириш. Овқатланиш биокимёси** Овқатнинг таркибий қисми. Асосий овқат моддалари: углеводлар, ёғлар, оксиллар; суткалик меъри. Овқат таркибидаги алмаштириб бўлмайдиган таркибий қисмлар. Овқатнинг минерал таркибий қисми. Овқат ва сув таркибида микроэлементлар етишмовчилиги билан боғлиқ бўлган регионар касалликлар. Модда алмашинувини ўрганиш усуллари. Катаболизм ва анаболизм. Катаболизмнинг хусусий (углевод ва кўпчилик аминокислоталардан пируват ҳосил бўлгунча) ва умумий йўллари ҳақида тушунча.

**5-мавзу: Биологик оксидланиш. Катаболизмнинг умумий йўллари.** Тирик хужайрадаги эндергоник ва экзергоник реакциялар. Макроэргик моддалар. Электрон ташиш занжири компонентлари. Терминал оксидланиш: убихинон, цитохромлар. Цитохромоксидаза. Митохондрияларнинг тузилиши, электрон ва протон ташиш занжирининг жойлашиши. Митохондрия мембранасининг субстратлари, АДФ, АТФни танлаб ўтказилиши. Оксидланиш билан борувчи фосфорилланиш. Гипоэнергетик ҳолатлар.

Катаболизмнинг умумий йўллари. Пируватнинг оксидланишли декарбоксилланиши. Лимон кислотаси цикли (Кребс цикли). Лимон кислотаси циклининг энергетик қиймати.

**6-мавзу: Углеводлар алмашинуви ва функциялари. Глюкоза катаболизи.**

Овқатнинг асосий углеводлари. Углеводларнинг ҳазмланиши ва сўрилиши, бижғиш, сутни кўтараолмаслик. Сўрилган углеводларнинг организмдаги тақдири. Гликоген синтези ва парчаланиши, унинг физиологик аҳамияти, глюкокиназа ва гексокиназалар таъсири. Глюкоза катаболизи. Глюкозанинг аэроб парчаланиши ва унинг физиологик аҳамияти. Глюкозанинг анаэроб парчаланиши (гликолиз). Глюкозанинг аэроб ва анаэроб парчаланиши ва глюконеогенез бошқарилишининг аллостерик механизмлари. Глюкоза парчаланишининг апоптомик йўли. Қонда глюкоза гомеостазини бошқарилиши.

**7-мавзу. Липидлар тузилиши, функцияси ва метаболизи.** Одам тўқимаси асосий липидларининг тузилиши ва таснифи. Одам организми учун хос бўлган ёғ кислоталари ва уларнинг аҳамияти. Ёғларнинг ҳазмланиши, ўт кислоталарининг ёғларни ҳазмланиши ва сўрилишидаги аҳамияти. Ёғларнинг ичак деворида ресинтези. Одам организми учун ёғлар ресинтезининг аҳамияти. Хиломикронларнинг ҳосил бўлиши ва липидлар транспорти. Липопротеинлипазанинг аҳамияти. Ёғ тўқимасида ёғларнинг тўпланиши ва сарфланиши; сарфланишининг адреналин ёрдамида бошқарилиши. Ёғ босиш, семириш ва кахексия келиб чиқиш сабаблари. Ёғ кислоталар алмашинуви. Ёғ кислоталар катаболизмнинг энергетик қиймати. Карнитинацилтрансфераза ва ёғ кислоталарнинг митохондрия ичига ўтказилиши. Ёғ кислоталар катаболизмнинг физиологик аҳамияти. Ёғ кислоталар биосинтези.

**8 – мавзу: Холестерин ва фосфолипидлар алмашинуви.** Стероидлар функцияси ва алмашинуви. Холестерин бошқа стероидлар ўтмишдоши сифатида. Холестерин биосинтези ҳақида тушунча. Оксиметилглутарил-КоАнинг мевалон кислотагача қайтарилиши. Жигарда холестериннинг зичлиги жуда паст липопротеинлар таркибига киритилиши ва қонда ташилиши; зичлиги жуда паст липопротеинларнинг зичлиги паст липопротеинларга айланиши; зичлиги юқори липопротеинлар; холестериннинг ўт кислоталарга айланиши. Организмдан ўт кислоталари ва холестериннинг чиқарилиши. Гиперхолесте-

ринемия ва унинг сабаблари. Ўт тош касаллиги ривожланишининг механизми (холестеринли тошлар). Атеросклероз биокимёси. Гиперхолестеринемия – атеросклерознинг асосий омили сифатида, атеросклерознинг бошқа омиллари. Гиперлипоротейнемия: алиментар, қандли диабет, невроз, алкоголь истеъмол қилишда.

Мураккаб липидлар функцияси ва алмашинуви. Одам тўқимаси асосий фосфо-ва гликолипидлари: глицерофосфатидилхолин, фосфатидилэтанолламин, фосфатидилсерин, сфинголипидлар, глицеролипидлар, гликосфинголипидлар. Бу бирикмаларнинг биосинтези ва катаболизми ҳақида тушунча. Фосфо-ва гликолипидлар функцияси. Фосфо-ва гликолипидлар биосинтези ва катаболизми. Сфинголипидозлар.

**9-мавзу. Оксиллар алмашинуви.** Тўқималардаги аминокислоталар манбаи ва сарфланиш йўллари умумий схемаси. Организмдаги оксилларнинг динамик ҳолати. Катепсинлар. Азот баланси. Овқат таркибидаги оксил меёри. Оксилларнинг биологик қиймати. Оксил захиралари. Овқат таркибидаги оксиллар аминокислоталар манбаидир. Оксилларнинг ҳазмланиши. Ошқозонда хлорид кислотанинг ҳосил бўлиши ва уни оксиллар ҳазмланишидаги аҳамияти. Протеиназаларнинг субстрат спецификлиги (пептид боғларни танлаб гидролизлаш). Аминокислоталарнинг сўрилиши. Ҳазмланишни бошқаришнинг биокимёвий механизми: ошқозон-ичак йўли маҳаллий гормонлари. Ичакда оксилларнинг (аминокислоталар) чириши ва ҳосил бўлган токсик бирикмаларнинг жигарда зарарсизлантирилиши. Парентерал овқатланиш. Ошқозон ости беши протеазалари ва панкреатитлар. Панкреатитни трасилол ва бошқа ингибиторлар ёрдамида даволаш.

#### **4-семестр**

**10-мавзу. Аминокислоталар алмашинуви.** Сўрилган аминокислоталар тақдири.; глутамин кислотанинг алоҳида ўрни. Трансаминланиш реакцияларининг биологик аҳамияти. Юрак инфаркти, жигар касалликлари ташхисида қон зардобиде трансaminaзаларни аниқлаш. Аминокислоталар дезаминланишининг биологик аҳамияти. Аминокислоталарнинг билвосита дезаминланиши. Аминокислоталарнинг оксидланиб декарбоксилланиши; глутаматдегидрогеназа. Аминокислоталарнинг декарбоксилланиши. Биоген аминлар: гистамин, серотонин, аминомой кислота, катехоламинлар ҳосил бўлиши ва функциялари. Биоген аминларнинг оксидланиши (аминооксидазалар). Гистаминнинг алергик реакциялар ва яллиғланишнинг ривожланишидаги роли. Антигистамин препаратлар.

Организмда аммиакнинг асосий манбалари. Азот алмашинувининг охириги маҳсулотлари.



**11-мавзу. Нуклеотидлар алмашинуви** Нуклеин кислоталарнинг парчаланиши. Ошқозон-ичак йўли ва тўқималар нуклеазалари. Пурин нуклеотидларининг парчаланиши. Пурин нуклеотидлари синтези, пурин ядроси атомларининг манбалари; биосинтезнинг бошланғич босқичлари (рибоза-5-фосфатдан 5-фосфорибозиламингача). Инозин кислота -аденил ва гуанил кислоталарнинг ўтмишдоши сифатида. Пиримидин нуклеотидларининг парчаланиши ва биосинтези. Уридил кислота биосинтези. Цитидил нуклеотидлар синтези. Дезоксирибонуклеотидлар биосинтези. Тимидил нуклеотидлар синтези. Нуклеотидлар алмашинувининг бузилиши. Гиперурикемия ва подагра; аллопуринолдан подаграни даволашда фойдаланиш. Оротацидурия. **Углевод, ёғ, аминокислоталар алмашинувининг ўзаро боғлиқлиги.** Аминокислоталар азотсиз қолдигининг алмашинуви. Гликоген ва кетоген аминокислоталар. Аминокислоталар ва глицериндан глюкоза синтези. Углеводлардан аминокислоталар синтези. Углеводлардан ёғлар биосинтези. Углеводлар, липидлар ва аминокислоталар алмашинувининг очлик ва қандли диабетда ўзгариши.

**12-мавзу. Молекуляр биология.** Генларнинг шаклланишсини физик-кимёвий механизмларини тусхунтирувсхи Уочон ва Крик модели. ДНК синтези (репликация): ДНК-полимеразалар; полинуклеотид занжирда маълум изҳилликда нуклеотидларни кетма-кет бириктириш йўли билан ген ҳақида ахборотни шакллантириш. Генструктураси ва тасҳкилланишсини: прокариот ва эукариотларнинг хромосомалари. Рекомбинация, изҳилликни (кетма-кетликни) киритиш, транспозонлар, плазмидалар ва бактериофаглар. Транскрипсия. мРНКнинг ковалент модификацияси.

Генетик код. Оксил синтезловсхи тизимнинг асосий компонентлари. Рибосомаларда полипептид занжирининг синтези. Полипептид занжирининг посттранслясион модификацияси. Матрицали биосинтез жараёнлари ингибиторлари. Прокариот ва эукариотларда генлар экспрессиясининг босҳқарилишсини.

**13-мавзу. Мутациялар ва кансерогенез.** ДНКнинг сҳикастланишсини, мутациялар ва репарация. Генетик ўзгарувсханлик механизмлари. Оксиллар полиморфизми. Наслий касалликлар. ДНКтехнологияларини тиббиётда қўлланилишсини. Апоптоз. Молекуляр мутациялар: алмасҳтириш, делеция, нуклеотидлар киритиш.

Ўсмаларни келтириб сҳикарувсхи физик, кимёвий ва биологик омиллар. Ўсма хужайраларнинг ўзига хос хусусиятлари. Ўсмаларнинг онкогенлари, протоонкогенлари ва супрессор генлари. Неопластик трансформация механизмлари. Кансерогенезнинг кўп босқисҳли назарияси. Инвазия ва метастазланиш. Ўсма касалликлари тасҳҳиси ва даволасҳининг асосий тамоиллари.

**14-мавзу. Ошқозон-ичак тизими биокимёси.** Жигарда моддаларнинг зарарсизланиш механизми. Сўлак, меъда-ичак тракти, меъда ости беши ва

жигарнинг секретор маҳсулотлари ва улардаги метаболик ва бошқарув жараёнлари. Жигар, ўт пуфаги ва ўт йўллари синтетик ва метаболик функциялари. Жигарнинг углевод, ёғ ва аминокислоталар алмашинувидаги роли. Билирубиннинг зарарсизланиши. Сариқликлар ва уларни лаборатор ташҳиси. Жигар синдромлари. Жигар комасиривожланишининг биокимёвий механизмлари.

Жигарда моддаларнинг зарарсизланиш (детоксикация) реакциялари: оксидланиш (гидроксилланиш ва бошқалар) ва конъюгация. Ксенобиотикларнинг зарарсизлантириш механизмлари. Микросомал оксидланиш. Цитохром р450нинг субстрат спецификлиги. Конъюгация жараёнлари – зарарсизлантиришнинг иккинчи босқичи сифатида. Ксенобиотикларни боғланиши, ташилиши ва экскрецияси. Дори воситаларнинг биотрансформацияси. Жигарда этанолнинг метаболизми.

### **15-мавзу. Модда алмашинувининг гормонлар билан бошқарилиши**

Метаболизм, уни бошқариш даражалари. Эндокрин ва нерв системалари ўртасидаги ўзаро боғлиқлик. Қонда гормонлар концентрациясининг ўзгариши. Гормонларнинг номенклатураси ва таснифи. Гормонлар таъсирини ўтказишнинг молекуляр механизмлари: аденилатциклаза, гуанилатциклаза ва  $Ca^{2+}$ -мессенджер системалари. Гипоталамус ва гипофиз гормонлари. Қалқонсимон без гормонлари, тузилиши ва биосинтези. Модда алмашинувнинг гипо- ва гипертиреозда ўзгариши. Эндемик буқоқнинг ривожланиш механизми ва унинг олдини олиш. Буйрак усти беги мағиз қисми гормонлари, биосинтези, катаболизми, модда алмашинувидаги роли. Жинсий гормонлар, тузилиши, модда алмашинуви ва функцияларга таъсири. Сув-туз алмашинувининг бошқарилиши. Кальций ва фосфор алмашинувининг бошқарилиши. Маҳаллий таъсир этувчи гормонлар. Простагландинлар. Цитокинлар.

**16-мавзу. Қон ва буйрак биокимёси.** Қоннинг асосий функциялари ва кимёвий таркиби. Қон зардоби оқсиллари. Альбумин ва бошқа транспорт оқсиллари. Глобулинлар. Қон ферментлари. Кинин системаси. “Ўткир фаза” оқсиллари. Альбуминни тана сувининг тақсимланишидаги роли, шишлар келиб чиқиш механизми. Гемоглобин, оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, метгемоглобин. Қонда кислороднинг ташилиши. Углерод диоксидининг қонда ташилиши. Гем биосинтези. Темир алмашинуви, трансферрин ва ферритин. Темир танқислик анемиялари. Қон ивишининг ички ва ташқи механизмлари, фибринолиз, уларнинг бошқарилиши.

**Сийдик ҳосил бўлиш механизми.** Буйракнинг кислота-асос мувозанатини сақлашдаги вазифаси. Буйрак тўқимасида нормал ва патологик ҳолатларда модда алмашинувининг ўзига хос томонлари. Сийдикнинг умумий

хусусиятлари, унинг ёшга боғлиқлиги. Сийдикнинг кимёвий таркибий қисми. Сийдик кимёвий таркибининг касалликларда ўзгариши.

**17-мавзу. Мушак биокимёси.** Миофибриллаларнинг асосий оқсиллари: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин. Миофибриллалар молекуляр тузилиши. Мушак қисқариши ва бўшашининг биокимёвий механизмлари. Бир валентли ионлар ва кальций ионларининг мушак қисқаришини бошқаришдаги роли. Силлиқ мушаклар қисқариши. Азот оксиди. Саркоплазматик оқсиллар: миоглобин, унинг тузилиши ва функциялари. Мушак экстрактив моддалари. Мушакларда энергетик алмашинувнинг ўзига хос томонлари; креатинфосфат. Мушак дистрофияси ва денервациясида биокимёвий ўзгаришлар. Креатинурия.

#### **Бириктирувчи тўқима биокимёси**

Коллаген: аминокислота таркибининг ўзига хослиги, бирламчи ва фазовий структураси, биосинтези. Аскорбин кислотасининг пролин ва лизин гидроксилланишидаги роли. Витамин С етишмовчилигининг кўринишлари. Коллаген толаларнинг ҳосил бўлиши. Бириктирувчи тўқиманинг бошқа фибрилляр оқсиллари. Протеогликанлар биосинтези ва функцияси. Хужайра аро матриксининг структура тузилиши. Хужайра аро матриксининг ўз-ўзидан йиғилиши. Хужайра аро матрикс ва хужайраларнинг интеграцияси. Хужайра аро матрикс оқсилларининг катаболизми. Қариллик, коллагеноз, яралар битишида бириктирувчи тўқиманинг ўзгариши. Коллагенозларда оксипролинурия.

**18-мавзу. Нерв тизими биокимёси ва кўрув.** Нерв тўқимаси кимёвий таркиби. Миелин мембраналар: таркиби ва тузилишининг ўзига хослиги. Нерв тўқимасида энергетик алмашинув; глюкоза аэроб парчаланишининг аҳамияти. Пироузум кислота алмашинуви ва полиневритлар. Нерв импульси ҳосил бўлиши ва ўтказилишининг биокимёси. Синаптик ўтказишларнинг молекуляр механизмлари. Медиаторлар: ацетилхолин, катехоламин, серотонин, гамма-аминомой кислота, глутамат кислота, гистамин. Рухий касалликларда биоген аминлар алмашинувининг бузилиши. Катехоламинлар ўтмишдошлари ва моноаминооксидаза ингибиторларини депрессив ҳолатларни даволашда қўллаш. Миянинг физиологик фаол пептидлари. Кўрув. Кўрув жараёнидаги биокимёвий механизмлар.

*3.2. Модулдаги амалий ва лаборатория машғулотлар мавзулари, уни ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар.*

*3.2.1. Амалий машғулотларнинг мавзулар рўйхати:*

**2-семестр**

**1-мавзу.** Модулнинг мақсад - вазифалари, бўлимлари, қисқача ривожланиш тарихи.

**2-мавзу.** Оксилларнинг қурилиши, хусусиятлари ва вазифалари.

**3-мавзу.** Оксилларнинг амиокислоталар таркиби- тузилишлари.

**4-мавзу.** Оксиллар функцияларининг уларнинг фазовий қурилишига боғлиқлиги.

**5-мавзу.** Оксилларнинг физик ва кимёвий хусусиятлари.

**6-мавзу.** Нуклеин кислоталарнинг қурилиши.

### **3-семестр**

**1-мавзу.** Нуклеин кислоталар биосинтези.

**2-мавзу.** Оксил биосинтези.

**3-мавзу.** Ферментларнинг биологик катализатор сифатида ўзига хослик хусусиятларини ўрганиш.

**4-мавзу.** Фермент коферментлари, тузилишлари ва функциялари

**5-мавзу.** Ферментлар фаоллигининг бошқарилиши, клиник энзимология.

**6-мавзу.** Витаминлар, уларнинг таснифи, биологик аҳамияти. Ёнда эрувчи витаминлар.

**7-мавзу.** Сувда эрувчи витаминлар.

**8-мавзу.** Витаминсимон моддалар ва уларнинг аҳамияти.

**9-мавзу.** Моддалар алмашинуви, биомембраналар.

**10-мавзу.** Биологик оксидланиш.

**11-мавзу.** Оксидланиш билан борувчи фосфорилланиш. Биологик оксидланишнинг бошқарилиши.

**12-мавзу.** Катаболизмнинг умумий йўллари.

**13-мавзу.** Карбонсувлар алмашинуви. Карбонсувлар ҳазмланиши ва сўрилиши.

**14-мавзу.** Гликолиз ва гликогенолизнинг аҳамияти. Глюкоза биосинтези. Гликолиз ва глюконеогенезнинг бошқарилиши.

**15-мавзу.** Фруктоза ва галактоза алмашинуви. Углеводлар алмашинувининг гормонал ёрдамида бошқарилиши. Пентозофосфат йўлининг аҳамияти.

**16-мавзу.** Гликопротеин ва протеогликанлар.

**17-мавзу.** Липидлар алмашинуви ва вазифалари. Липидларнинг ҳазмланиши, сўрилиши ва ташилиши.

**18-мавзу.** Липидларнинг оралик алмашинуви.

**19-мавзу.** Фосфолипид ва стероидлар алмашинуви.

**20-мавзу.** Липидлар алмашинувининг бошқарилиши ва бузилиши.

**21-мавзу.** Оксиллар алмашинуви. Оксилларнинг ҳазмланиши ва сўрилиши.

**22-мавзу.** Аминокислоталар алмашинувининг умумий йўллари.

**23-мавзу.** Биоген аминларнинг ҳосил бўлиш йўллари. Аммиакнинг ҳосил бўлиши ва унинг зарарсизлантирилиш йўллари.

**24-мавзу.** Алоҳида аминокислоталар алмашинуви.

#### **4-семестр**

**1, 2-мавзу.** Нуклеин кислоталар алмашинуви.

**3-мавзу.** Оқсиллар, карбонсувлар ва липидлар алмашинувининг ўзаро боғлиқлиги.

**4-мавзу.** Моддалар алмашинуви ва функцияларининг гормонлар ёрдамида бошқарилиши.

**5-мавзу.** Моддалар алмашинуви ва организм функцияларининг гормонлар ёрдамида бошқарилиши

**6, 7-мавзу.** Молекуляр биология

**8-мавзу.** Генлар экспрессияси: ДНК структураси, репликация, транскрипция.

**9-мавзу.** Трансляция.

**10-мавзу.** Генлар алмашинувини бошқарилиши.

**11-мавзу.** Ҳужайра биологияси, ген терапияси асослари.

**12-мавзу.** Химиявий канцерогенез. Онкогенез.

**13-мавзу.** Қон таркиби, функциялари

**14-мавзу.** Қонда кислород ва карбонат ангидириднинг ташилиши.

**15-мавзу.** Жигар биокимёси.

**16-мавзу.** Сийдик биокимёси.

**17-мавзу.** Мушак биокимёси.

**18-мавзу.** Бириктирувчи тўқима биокимёси.

**19-мавзу.** Нерв тўқимаси биокимёси.

**20-мавзу.** Кўрув. Тиш ва сўлак биокимёси.

#### ***3.2.2. Лаборатория машғулотларнинг мавзулар рўйхати:***

##### **2-семестр**

**1,2-мавзу.** Глюкометр асбоби ёрдамида қондаги қанд миқдорини аниқлашни ўргатиш.

##### **3-семестр**

**1-мавзу.** Қон зардоби таркибидаги умумий холестеринни Илька усули билан аниқлашни ўрганиш.

**2-мавзу.** Қон зардобида аминотрансфераза фаоллигини аниқлаш усулини эгаллаш.

**3-мавзу.** Қон зардоби ва сийдикда сийдикчил миқдорини ферментатив усулда аниқлаш аниқлаш.

##### **4-семестр**

**1,2-мавзу.** Қон зардобида билирубин миқдорини diaзореактив ёрдамида унификацияланган усулда аниқлаш.

**3-мавзу.** Тест таёқчалар ёрдамида сийдикнинг меёрий ва патологик компонентларини аниқлаш.

### ***3.2.3. Амалий ва лаборатория машғулотларни ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:***

Модул бўйича машғулотлар 50% назарий (маъруза) ва 50% амалий қисм (амалий ва лаборатория машғулоти)дан иборат бўлган ҳолда ўтказилади. Машғулотнинг назарий ва амалий қисми ўзаро боғлиқ ҳолда ўтказилади.

Машғулотлар мультимедиа курилмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳга бир ўқитувчи томонидан ўтказилиши лозим. Машғулотлар фаол ва интерактив усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш мақсадга мувофиқдир. Машғулотларни ўтказишда қуйидаги дидактик тамойилларга амал қилинади:

- Машғулотларни мақсадини аниқ белгилаб олиш;
- Ўқитувчининг инновацион педагогик фаолияти бўйича билимларни чуқурлаштириш имкониятларига талабаларда қизиқиш уйғотиш;
- Талабада натижани мустақил равишда қўлга киритиш имкониятини таъминлаш;
- Талабани назарий-методик жиҳатдан тайёрлаш;

### ***3.2.4. Модулни ўқитиш давомида эгалланадиган амалий кўникмалар ва компетенциялар:***

#### ***Модул давомида эгалланадиган амалий кўникмалар рўйхати:***

- одам организмда кечадиган биокимёвий жараёнларнинг ўзаро боғлиқлиги унинг меёрийлигига таъсир этувчи омиллар ва уларнинг оқибатлари;
- баъзи патологик ҳолатларда бўладиган ўзгаришлар, механизмлари ва бунинг натижасида намоён бўладиган хасталиклар, шунингдек иммунтанқисликнинг юзага келиши сабаблари;
- ёшга боғлиқ ҳолда буладиган биокимёвий кўрсаткичлар (оксил, углевод, липид алмашинув кўрсаткичлари, ферментлар спектри);
- ҳазм органларида бўладиган ўзгаришлар - ошқозон ширасининг меёрида ва патологик ҳолатлардаги константалари;
- меёрда ва патологик ҳолатларда айрув органидаги ўзгаришлар;
- организмдаги модда алмашинувининг ўзгариш сабаблари;
- овқат ҳазм қилиш ширасининг рН ва унинг таркибий қисмларини аниқлаш;
- сийдикнинг таркибий компонентларини аниқлаш;
- турли биосуықликлардаги метаболитлар миқдорини реактивлар ва биотестлардан фойдаланган ҳолда аниқлай олиш.

- клиник ташхислар учун фойдаланиладиган барча асбоб – ускуна ва апаратуралардан (фотоэлектроколориметр, РН-метр, центрифуга, термостат в.к.) фойдалана билиши;
- кўлланма, справочник, жадваллардан фойдалана олиши;
- организм асосий системаларининг функционал ҳолатини белгиловчи кўрсаткичларни ўлчаш ва баҳолаш;
- олинган билим ва амалий кўникмалар асосида ўз фикр-мулоҳаза ва хулосаларини асосли тарзда аниқ баён қила олиш;

***Модул давомида эгалланадиган компетенциялар (номи, коди) рўйхати:***

1. УК 1<sup>1</sup>. Абстракт фикр юритиш, ходисаларни таҳлил ва синтез қилиш қобилиятига эга бўлиш;
2. УК 2. Дунёқарашни шакллантириш учун фалсафий билимларнинг асосларидан фойдаланиш қобилияти;
3. УК 3. Ностандарт вазиятларда ҳаракат қилиш қобилияти, қабул қилинган қарорлар учун ижтимоий ва ахлоқий жавобгарликни олишга тайёрлик;
4. УК 4. Ўз-ўзини ривожлантиришга, англашга, ўқишга, ижодий салоҳиятдан фойдаланишга тайёрлик;
5. УК 5. Фавқуллоддаги вазиятларда биринчи тиббий ёрдам техникасини, химоя усулларини қўллашга тайёрлик;
6. УКК 1<sup>2</sup>. Касбий фаолиятнинг стандарт вазифаларини ахборот, библиографик манбалар, биотиббиёт терминологияси, ахборот-коммуникация технологиялари ва ахборот хавфсизлигининг асосий талабларини ҳисобга олган ҳолда ҳал қилишга тайёрлик;
7. УКК 2. Профессионал фаолиятдаги муаммоларни ҳал қилиш учун оғзаки ва ёзма равишда рус ва хорижий тилларда мулоқот қилишга тайёрлик;
8. УКК 3. Тиббий ҳужжатларни юритишга тайёргалик;
10. УКК 4. Беморларга бирламчи тиббий ёрдам кўрсатишни ташкил этиш ва дастлабки тиббий санитар ёрдам кўрсатишни таъминлашга тайёрлик;
11. УКК 5. Тиббий ёрдам кўрсатишда кўзда тутилган тиббий асбоблардан фойдаланишга тайёрлик.

***4. Мустақил таълим ва мустақил ишлар, ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар:***

**Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулари**

**2-семестр**

1. Оксилларнинг кўп шакллилиги: иммуноглобулинларнинг супер оиласи, тузилиши, хусусиятлари, организмдаги ахамияти.
2. Протеинопатиялар.

<sup>1</sup>УК- умумий компетенция

<sup>2</sup>УКК – умумий касбий компетенция

3. Қон зардобида оксилларни аниқлашнинг клиник аҳамияти.
4. Диализ усулини тиббиётда қўлланилиши.
5. Оксиллар коллоид хусусиятининг гомеостазни сақлашдаги ўрни.
6. Тиббиётда ДНК рекомбинантларни қўлланилиши.
7. Вирусларга қарши ва ўсмаларга қарши дори воситаларни таъсир механизми (ДНК, РНК ферментларига нисбатан)
8. ПЗР – таъхис (полимераза занжир реакцияси).
9. Молекуляр генетика асослари ва ирсий касалликлар.
10. Оксил биосинтези ингибиторлари (дори воситалари, препаратлар ва бактериал токсинлар)

### **3-семестр**

1. Генлар таъсирини бошқарилиши, хужайра дифференцировкаси ва неопластик жараёнлар.
2. Клонлар, клонлаштириш ва уларни клиник аҳамияти.
3. Ферментлар фаоллигини ошқозон кислоталилигини гипо- ва гиперацид ҳолатларда ўзгариши ва тиклаш чоралари.
4. Ферментлар фаоллиги бошқарилишининг онтогенездаги аҳамияти.
5. Тиббиётда ферментларнинг қўлланилиши.
6. Ферментлар ингибиторлари, уларни клиникада қўлланилиши.
7. Наслий ферментопатиялар.
8. Антиоксидантлар, уларнинг клиникада қўлланилиши.
9. Рахит ва остеопороз патогенези ва даволаш усуллари.
10. Наслий авитаминозлар.
11. Табиий ва сунъий витаминларни метаболизми ва экскрецияланиши.
12. Сигналларни мембраналар орқали ўтказилиши (хужайрадан ташқари, хужайра ичи, инозитолфосфат тизим).
13. Мембраналар тузилиши, фаолияти, улардаги бузилишларнинг патологик жараённи келиб чиқишида ўрни.
14. Энергия алмашинувининг бошқарилиши.
15. Митохондриял касалликлар.
16. Ксенобиотиклар биотрансформацияси ва клиник аҳамияти.
17. Цитохром Р-450 индукторлари ва ингибиторларини клиникада қўлланилиши.
18. Катаболизм умумий йўлининг анаболик функциялари (турли бирикмалар синтезида катаболизми умумий йўл метаболитларини ишлатилиши).
19. Гипоэнергетик ҳолатлар.
20. Глюкозани мембрана орқали ўтказилиши. Глюкоза ташувчиларининг тузилиши, спецификлиги, клиник аҳамияти.
21. Гликоген касалликлари (гликогеноз ва агликогенозлар).



22. Жигарда гликолиз ва глюконеогенезни бошқарилиши.
23. Катехоламинлар ва глюкокортикоидларнинг углеводлар алмашинувига таъсири.
24. Углеводлар алмашинуви бошқарилишининг бузилишлари ва келиб чиқадиган касалликлар.
25. Гетерополисахаридлар, функциялари, уларни онтогенезда ва касалликларда ўзгариши.
26. Сурункали гепатитлар ва холециститларда ёғлар ҳазмланишини бузилиши.
27. Стеаторея.
28. Липидларни перекисли оксидланиши ва хужайра шикастланиши патогенезидаги аҳамияти.
29. Ёғ кислоталарини  $\alpha$ -оксидланиши, аҳамияти, бузилишлари.
30. Нерв тўқимасининг асосий гликолипидлари, аҳамияти.
31. Холестерин ташилишида қатнашувчи апо-оксиллар
32. Ёғ босиш, семириш, гиперлипидемия, сфинголипидозлар.
33. Қандли диабет ва очликда кетонурия ва кетонемия
34. Дислиппротеинемия турлари.

#### **4-семестр**

1. Ошқозон суяқлиғи ташҳисининг клиник аҳамияти.
2. Гиперацид ҳолатларда ва ошқозон-ичак яра касалликларида антацид препаратларни қўллашнинг биокимёвий асослари.
3. Парентерал овқатланиш ва уни клиникада аҳамияти.
4. Ўткир панкреатит келиб чиқиши ва даволашнинг биокимёвий асослари.
5. Трансаминазаларнинг клиник аҳамияти.
6. Катепсинлар, уларни клиник аҳамияти.
7. Гипераммониемия турлари, ташҳис қўйишда клиник аҳамияти.
8. Нейромедиаторлар биосинтези, аҳамияти ва касалликлари.
9. Фолат кислотасининг етишмовчилиги. Сульфаниламид препаратларнинг бактериостатик таъсир механизми.
10. Аминокислоталар алмашинувининг туғма касалликлари.
11. Буйракларда урат тошларини ҳосил бўлиши ва даволаш йўллари.
12. Оротацидурия, унинг сабаблари ва уридин билан даволаш механизми.
13. Қандли диабетда карбонсувлар, ёғлар ва оксиллар алмашинувининг бузилиши.
14. Очликда карбонсувлар, ёғлар ва оксиллар алмашинувининг бузилиши.
15. Калликреин-кинин тизими, клиник аҳамияти.
16. Жигарда гормонларни зарарсизлантирилиши, клиник аҳамияти.

17. Метаболик синдром келиб чиқишининг биокимёвий асослари ва асоратлари.
18. Эндемик букоқ ва гипотиреоз патогенези ва даволаш усуллари.
19. Лейкоцитлар метаболизми хусусиятлари.
20. Қон ивиш тизимида тромбоцитларнинг аҳамияти, наслий тромбоцитопатиялар.
21. Камқонлик турлари ва сабаблари.
22. Нафас ва метаболик ацидоз ва алкалозларни келиб чиқиши, биокимёвий ташхиси.
23. Қон ивиш омилларининг туғма касалликлари.
24. Кимёвий канцерогенез.
25. Жигар-хужайра етишмовчилиги ва жигар комаси вужудга келишининг биокимёвий механизмлари ва ташхиси.
26. Пешоб таҳлили, уни сийдик-тош касалликларни келиб чиқишидаги ўрни. Буйракларнинг кальций, фосфор ва бикарбонат алмашинувидаги аҳамияти.
27. Буйракни энергия билан таъминланишининг асосий йўллари.
28. Мускуллар дистрофиясида бўладиган ўзгаришлар.
29. Турли ҳил мушак тўқималарида метаболизмнинг ўзига хослиги.
30. Креатинфосфокиназанинг изошакллари ва уларни аниқлашнинг клиник аҳамияти.
31. Бириктирувчи тўқима метаболизми.
32. Нерв хужайраларида метаболизм жараёнлари.
33. Коллагенозлар, патогенези ва ташхиси.

### **Модул бўйича талабалар билимини назорат қилиш турлари ва баҳолаш мезонлари**

*Биокимё* модули бўйича назорат турлари ва баҳолаш мезонлари ҳақидаги маълумот модул бўйича биринчи машғулотда талабаларга эълон қилинади. Талабаларнинг модул бўйича ўзлаштириш даражасининг Давлат таълим стандартларига мувофиқлигини таъминлаш учун қуйидаги назорат турлари ўтказилади:

- жорий назорат (ЖН);
- якуний назорат (ЯН).

Модулга ажратилган 3 кредитни талаба ЖН давомида йигади. 2-семестрда-0,5 кредит, якунида синовли вазифани топширади, 3-семестрда-1 кредит, якунида синовли вазифани топширади, 4-семестрда-1,5 кредит, охирида тест шаклида якуний назорат билан якунланади.

### **ЖОРИЙ НАЗОРАТ (ЖН)**

Жорий назоратда талабанинг модул мавзулари бўйича билим, амалий кўникма ва компетенцияларни эгаллаш даражасини аниқлаш ва баҳолаб бориш кўзда тутилади. Тиббиёт касбига кириш модули бўйича ЖН оғзаки, ўргатувчи-назорат тестлари, тарқатма материаллари билан ишлаш, вазиятли масалалар ечиш, уйга берилган вазифаларни текшириш ва шу каби бошқа шаклларда ўтказилиши мумкин.

Баҳолашда талабанинг билим даражаси, амалий машғулот материалларини ўзлаштириши, назарий материал муҳокамасида ва таълимнинг интерактив усулларида иштирокининг фаоллик даражаси, шунингдек, амалий билим ва кўникмаларни ўзлаштириш даражаси, компетенцияларни эгаллаш (яъни назарий, аналитик ва амалий ёндошувлар) ҳисобга олинади.

Ҳар бир машғулотда барча талабалар баҳоланиши шарт. Максимал балл 100, ўтиш бали 55 балл.

Талаба ҳар бир бўлимдан белгиланган кредитларни тўплагандан кейингина якуний назоратга киритилади.

Жорий назоратда саралаш (ўтиш) баллидан кам балл тўплаган ва узрли сабабларга кўра назоратларда қатнаша олмаган талабага қайта топшириш учун, навбатдаги шу назорат туригача, сўнгги жорий назорат учун якуний назоратгача бўлган муддат берилади.

Касаллиги сабабли дарсларга қатнашмаган ҳамда белгиланган муддатларда жорий назоратни топшира олмаган талабаларга факультет декани фармойиши асосида, ўқишни бошлаганидан сўнг икки ҳафта муддатда топширишга руҳсат берилади.

Семестр якунида модул бўйича жорий назоратда саралаш балидан кам балл тўплаган талаба академик қарздор ҳисобланади.

Академик қарздор талабаларга семестр тугаганидан кейин қайта ўзлаштириш учун бир ой муддат берилади. Шу муддат давомида модулни ўзлаштира олмаган талаба факультет декани тавсиясига кўра белгиланган тартибда ректорнинг буйруғи билан талабалар сафидан четлаштирилади.

**Модул бўйича талаба рейтинг куйидагича аниқланади:**

Балл	ECTS баҳо	ECTS нинг таърифи		Баҳо	Таърифи
86-100	А	"аъло" – аъло натижа, минимал ҳатоликлар билан	модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши; терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаш; муаммоли саволларни аниқлаши, ўз қарашларини илмий-амалий тилда	5	аъло

			<p>асослаб бера олиши;  модулнинг таянч тушунчаларини билиши ва уни қисқа вақт ичида илмий ва амалий масалаларни ечишда самарали қўллай олиши;  ностандарт вазиятларда муаммоларни мустақил ва ижодий ҳал қила олиш қобилиятини кўрсата олиши;  амалий кўникмаларни мустақил равишда тўлиқ бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) ва компетенцияларни тўлиқ эгаллаши;  амалий масалаларни қисқа, асосланган ва рационал равишда ҳал этиши;  модул дастурида тавсия этилган асосий ва қўшимча адабиётларни тўлиқ ва чуқур ўзлаштириши;  модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаш, уларга танқидий баҳо бериш ва бошқа модуллар илмий ютуқларини қўллай олиши;  назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда юқори маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
81-85	В	"жуда яхши" – ўртадан юқори натижа, айрим ҳатоликлар билан	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши;  терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаш;  ўз фикрини исботлашда ёки бошқа назарий материални баён қилишда юзага келган ноаникликларни мустақил бартараф эта олиши;  модулнинг таянч тушунчаларини билиши, қисқа вақт ичида илмий ва касбий вазифаларни қўйиш ҳамда ҳал қилишда ундан унумли фойдаланиши;  стандарт вазиятларда муаммоларни ўқув дастури доирасида мустақил ҳал қила олиши;  амалий кўникмаларни мустақил равишда тўлиқ бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) ва</p>	4	яхши

			<p>компетенцияларни тўлиқ эгаллаши; амалий машғулотларда норматив-хукуқий хужжатларни яхши билишини намойиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри (лекин доим ҳам рационал эмас) қўллай олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги; модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши; ўрганилаётган модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англай олиши ва уларга танқидий баҳо бериши; назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда жуда яхши маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
71-80	С	"яхши" – ўргача натижа, сезиларли хатоликлар билан	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши, аммо бир оз камчиликлар билан; терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаши; ўз фикрини исботлашда ёки бошқа назарий материални баён қилишда юзага келган ноаниқликларни мустақил бартараф эта олиши; модулнинг таянч тушунчаларини билиши, қисқа вақт ичида илмий ва касбий вазифаларни қўйиш ҳамда ҳал қилишда ундан унумли фойдаланиши; стандарт вазиятларда муаммоларни ўқув дастури доирасида мустақил ҳал қила олиши; амалий кўникмаларни мустақил равишда бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) ва компетенцияларни эгаллаши, аммо бир оз камчиликлар билан; амалий машғулотларда норматив-хукуқий хужжатларни яхши билишини намойиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри</p>		

			(лекин доим ҳам рационал эмас) кўллай олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги; модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши; ўрганилаётган модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англай олиши ва уларга танқидий баҳо бериши; назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда яхши даражага эга бўлиши лозим;		
60-70	D	"қоникарли" – султ натижа, кўпол камчиликлар билан	давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида етарли билим хажмига эга бўлиши; терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим хатоларга йўл қўйиши; жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намойиш қилишда қийналганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намойиш этиши; амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил аммо хатоликлар билан тўлиқ бажара олиши; компетенцияларни мустақил, аммо хатоликлар билан эгаллаши; модулининг умумий тушунчалари бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда кўллай олиши; педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши; ўқиладган модул бўйича асосий назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши; назарий ва амалий машғулотларда педагог ходим раҳбарлигида қатнашиши, вазифаларни бажаришда етарли маданият даражасига эга бўлиши лозим;	3	Қони қарли
55-59	E	"ўрта" – минимал натижага	давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида қоникарли билим хажмига эга бўлиши;		

		тенг	<p>терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим кўпол хатоларга йўл қўйиши;</p> <p>жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намойиш қилишда қийналганда ва хатоларга йўл қўйганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намойиш этиши;</p> <p>амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил эмас ва ҳатоликлар билан тўлик бажара олиши;</p> <p>компетенцияларни мустақил эмас ва ҳатоликлар билан эгаллаши;</p> <p>модулининг умумий тушунчалари бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда қўллай олиши;</p> <p>педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши;</p> <p>ўқиладиган модул бўйича асосий назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда педагог ходим раҳбарлигида қатнашиши, вазифаларни бажаришда етарли маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
31-54	FX	"қоникарси з" – минимал даражадаги билимларни олиш учун қўшимча мустақил ўзлаштириши зарур	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса;</p> <p>илмий терминларни ишлата олмаса ёки жавоб беришда жиддий мантиқий хатоларга йўл қўйса;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса;</p> <p>амалий кўникмаларга ва компетенцияларга эга бўлмаса, ўз хатоларини ҳатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмаса.</p>	2	Қони қарсиз
0-30	F	"мутлок қоникарсиз" – тўлик қайта ўзлаштириши лозим	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса;</p> <p>терминларни ишлата олмаса ёки жавоб беришда жиддий ва кўпол мантиқий хатоларга йўл қўйса ёки</p>		

			<p>умуман жавоб бермаса;  назарий ва амалий машғулотларда  пассив қатнашиб, вазифалар бажариш  маданиятининг паст даражасига эга  бўлса ёки умуман бажармаса;  амалий кўникмаларга ва  компетенцияларга эга бўлмаса, ўз  хатоларини ҳатто педагог ходим  тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай  олмаса.</p>		
--	--	--	--	--	--

## ЯКУНИЙ НАЗОРАТ (ЯН)

ЖНга ажратилган кредитларни тўлиқ тўплаган талаба ЯНга киритилади. ЯН модул якунида ёзма тест шаклида ўтказилади.

ЯНда саралаш балини (55) йиғолмаган талаба ЯНдан ўтмаган ва модулни ўзлаштирмаган деб ҳисобланади (ЖНда тўлиқ кредитни йиғган бўлса ҳам).

Таълим муассасаси ректорининг буйруғи билан ички назорат ва мониторинг бўлими раҳбарлигида тузилган комиссия иштирокида якуний назоратни ўтказиш жараёни даврий равишда ўрганиб борилади ва уни ўтказиш тартиблари бузилган ҳолларда, якуний назорат натижалари бекор қилинади ва якуний назорат қайта ўтказилади.

Касаллиги сабабли якуний назоратни топшира олмаган талабаларга факультет декани фармойиши асосида, ўқишни бошлаганидан сўнг икки ҳафта муддатда топширишга руҳсат берилади.

Семестр якунида якуний назоратда саралаш балидан кам балл тўплаган талаба академик қарздор ҳисобланади.

Академик қарздор талабаларга семестр тугаганидан кейин қайта ўзлаштириш учун бир ой муддат берилади. Шу муддат давомида модулни ўзлаштира олмаган талаба факультет декани тавсиясига кўра белгиланган тартибда ректорнинг буйруғи билан талабалар сафидан четлаштирилади.

Талаба назорат натижаларидан норози бўлса, модул бўйича назорат тури натижалари эълон қилинган вақтдан бошлаб бир кун мобайнида факультет деканига ариза билан мурожаат этиши мумкин. Бундай ҳолда факультет деканининг тақдимномасига кўра ректор буйруғи билан 3 (уч) аъзодан кам бўлмаган таркибда апелляция комиссияси ташкил этилади.

Апелляция комиссияси талабаларнинг аризаларини кўриб чиқиб, шу куннинг ўзида хулосасини билдиради.

Баҳолашнинг ўрнатилган талаблар асосида белгиланган муддатларда ўтказилиши ҳамда расмийлаштирилиши факультет декани, кафедра мудири,



ўқув бўлими ҳамда ички назорат ва мониторинг бўлими томонидан назорат қилинади.

## **5. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари**

### **5.1. Асосий адабиётлар**

1. Sobirova R.A. va boshq. Biologik kimyo. T. Yangi asr avlodi, 2006 y.
2. Собирова Р.А., Юлдашев Н. М., Иноятова Ф.Х., Кулманова М.У. “Тиббий биокимё”. Тошкент 2020 й.
3. Березов Т.Т. “Биологическая химия”. Москва. Медицина 2004.
4. Николаев А.Я. “Биологик химия”. Тошкент. Ибн сино 2002.
5. Султонов Г., Холмухаммедова Н.М. “Биохимиядан амалий машгулотлар”. Тошкент. Ибн сино 1995.
6. Sultonov R. G'. va boshq. “Biokimyodan amaliy mashg'ulotlar”. Тошкент. Yangi asr avlodi 2006.
7. Алейникова Т.Л и др. “Руководство к практическим занятиям по биологической химии”. Москва. Высшая школа 1998.

### **5.2. Қўшимча адабиётлар**

1. Elliot W.H., Elliot D.C. Biochemistry and Molecular Biology. Textbook. 2nd edition. Oxford University Press, 2014 г.
2. Данилова Л.А., Чайка Н.А. Биохимия полости рта. Учебно-методическое пособие. – Санкт-Петербург. ООО «Издательство СпецЛит». 2012 г.
3. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта. Учебное пособие. – Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2011 г.
4. Северин Е.С., Николаев А.Я. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами. Учебное пособие. – Москва. ГЭОТАР- Медиа. 2002 г.
5. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб интизом ва шахсий жавобгарлик - ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлигининг “O'zbekiston” нашриёт матбаа ижодий уйи. 2017 й.
6. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлигининг “O'zbekiston” нашриёт матбаа ижодий уйи. 2016 й.

#### **Интернет сайтлари:**

1. <http://www.tsdi.uz>
2. <http://www.ziyonet.uz>
3. <http://www.chemistry.org.com/>
4. <http://www.bioximia.narod.ru/>
5. <http://www.biochem.wisc.edu.com/>

6. <http://www.biochemistry.vcu.edu.com/>

7. <https://www.moodle.ttaff.uz>

### “Б И О К И М Ё” МОДУЛИДАН СИЛЛАБУС

Модулнинг тўлиқ номи	Биокимё		
Модул коди:	Кредит ҳажми: 3 кредит Шундан: ЖН – 3 кредит: ЯН – 0 кредит (ўтилиши мажбурий)	Модул ўтилиш даври: 2-3-4 семестр	ECTS value: 4
Таълим йўналиши	5313000 – Биотиббйёт муҳандислиги	1/2 босқич бакалаврлари	
Модулнинг давомийлиги	54 ҳафта		
Ўқув соатлари ҳажми:	Жами соат:	108	
	Шунингдек:		
	маъруза	16	
	амалий машғулот	54	
	лаборатория иши	20	
	мустақил таълим	18	
Ўқув модулининг статуси	Умумқасбий модулар блоки		
ОТМ номи, манзили			
Кафедра номи			
Мазкур курснинг ўқитувчилари ҳақида маълумот	Маърузачиларнинг Ф.И.Ш. Амалий машғулот ўтказувчиларнинг Ф.И.Ш.	E-mail: E-mail:	
Машғулот вақти ва жойи			
Модулнинг мазмуни	Биокимё модули бўлажак биотиббйёт муҳандиси учун тирик мавжудотлар организмида кечадиган кимёвий реакциялар тўғрисидаги фан бўлиб, у «ҳаёт молекулалари»нинг тузилиши ва ушбу молекулалар иштирокида амалга ошадиган жараёнлар борасидаги билимларимизни шакллантиради.		
Пререквизитлар	Физиология, биология, кимё модуллари назарий қисми ҳисобланади.		
Постреквизитлар	Биокимё модули кейинчалик математик ва табиий-илмий модулар учун назарий замин бўлиб хизмат қилади, ихтисослик модуллариини ўрганиш ва чуқур эгаллаш учун зарур бўлган фундаментал умумқасбий билимларни, амалий кўникма ва уқувларни шакллантиради.		
Модулнинг мақсади	Биокимёнинг ҳозирги кун ютуқлари асосида талабаларда материалистик дунёқарашни шакллантириш; талабаларни умумназарий билим комплексига ўргатиш: тирик организмнинг кимёвий таркиби ва бутун организмнинг фаолият кўрсатиш жараёнида меёрда ва патологик ҳолларда аъзо, хужайра ва молекуляр босқичларда вужудга келадиган ўзгаришлар.		

<p>Модулнинг вазифалари</p>	<p>Биотиббидёт мухандиси фаолиятига йўналтирилган мутахассис тайёрлаш даврида мазкур дастур ўзида фаннинг статистик қисми бўйича маълумотларни интеграция қилиши, организмда паст ва юқори молекулали бирикмаларнинг турли хил динамик ўзгаришлари ҳақида маълумотлар бериши зарур, клиник-ташхис лабораторияларда кенг ўтказиладиган лаборатор текширув натижаларини тўғри таҳлил этиш мақсадида талабаларнинг билимларга эга бўлишини таъминлаш, бўлажак мутахассисни шифокор учун жуда зарур одам физиологик вазифаларининг молекуляр асослари, касалликлар патогенезининг молекуляр механизмлари (молекуляр ва ирсий патология), касалликларининг олдини олиш ва даволашнинг биокимёвий асослари, касалликларни ташхис қилиш ва даволаш самарадорлигини назорат қилишни ўргатиш, таҳлилнинг физик-кимёвий усуллари ёрдамида <i>in vivo</i> ва <i>in vitro</i> жараёнларини ўрганиш; атроф муҳитни ифлослантириш билан аҳоли соғлиғининг боғлиқлигини аниқлаш.</p>
<p>Модул бўйича талабалар билими, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар</p>	<p>Биокимё модулини ўзлаштириш жараёнида бакалавр:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• организмда кечадиган биокимёвий жараёнларнинг ўзаро боғлиқлиги, гомеостаз ва бу жараёнларнинг бошқарилиш механизмлари ҳақида;</li> <li>• баъзи патологик ҳолатларда: қандли диабет, атеросклероз, гепатит, ошқозон касалликлари, ўт ва сийдик тоши касалликлари, гипертония, ирсий касалликлар, панкреатит, гипо- ва гипервитаминозлар, подагра, иммунтанқисликда модда алмашинувининг бузилиши;</li> <li>• ёшга боғлиқ ҳолда қон константаларининг биокимёвий кўрсаткичлари (оксил, углевод, липид алмашинув кўрсаткичлари, ферментлар спектри);</li> <li>• ошқозон ширасининг меёрида ва патологик ҳолатлардаги биокимёвий константалари;</li> <li>• меёрда ва патологик ҳолатларда сийдикнинг биокимёвий кўрсаткичлари;</li> <li>• организмдаги модда алмашинувининг биокимёвий асосларини;</li> <li>• ошқозон шираси кислоталиги ва патологик таркибий қисмларини аниқлай олиши;</li> <li>• сийдик анализини ўтказиш ва унинг таркибидаги патологик моддаларни аниқлаш;</li> <li>• ферментлар фаоллиги ва турли биосуяқликлардаги метаболитлар миқдорини реактивлар тўплами ва биотестлардан фойдаланган ҳолда аниқлай <i>билиши керак</i>.</li> <li>• Булар билан бир қаторда бакалавр:</li> <li>• фотоэлектроколориметр, РН-метр, центрифуга ва термостатдан фойдалана билиши;</li> <li>• қўлланма, справочник, жадваллардан фойдалана олиши;</li> <li>• клиник биокимёда кимёвий ва биокимёвий системалардан</li> </ul>

	<p>фойдаланишни, организм асосий системаларининг функционал ҳолатини белгиловчи кўрсаткичларни ўлчаш ва баҳолаш;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ўз фикр-мулоҳаза ва хулосаларини асосли тарзда аниқ баён эта олиш</li> </ul> <p><i>малакаларига эга бўлиши керак.</i></p>
Таълим бериш усуллари	маъруза амалий ва лаборатория машғулотлар.
Таъминот	видеофильмлар, мультимедияли ва ўқитувчи компьютер дастурлардан, ўқитиш методикасидаги янги технологиялардан, мавзулар бўйича назарий билимларни сўрашдан фойдаланилади; бакалаврларнинг мустақил иши, индивидуал ва гуруҳли презентациялар, уйга берилган вазифаларни тайёрлаш, рефератлар ёзиш, тестлар, вазиятли масалалар ва бошқалар.

### **Ўқитиш натижалари:**

#### **Модулни яқунлаганда талаба билиши керак:**

1. Биокимёнинг тиббиётга доир замонавий томонларини, муаммоларини.
2. баъзи патологик ҳолатларда: қандли диабет, атеросклероз, гепатит, ошқозон касалликлари, ўт ва сийдик тоши касалликлари, гипертония, ирсий касалликлар, панкреатит, гипо- ва гипервитаминозлар, подагра, иммунтанқисликда модда алмашинувининг бузилиши.
3. Одам организмга турли хилдаги ёшга боғлиқ ҳолда қон константаларининг биокимёвий кўрсаткичлари (оксил, углевод, липид алмашинув кўрсаткичлари, ферментлар спектри).
4. Даволаш-профилактика муассасаларига бўлган биокимёвий талабларни.

#### **Модулни яқунлаганда талаба бажара олади:**

1. Одам организмдаги муҳим омилларни текшириш, олинган натижаларни баҳолай олиши ва шу бўйича чора-тадбирларни тавсия қилиш.
2. Турли хилдаги касалликларнинг келиб чиқишидаги хавфли биокимёвий омилларни аниқлаш.
3. Болалар ва ўсмирларнинг жисмоний ривожланиш кўрсаткичларини баҳолай олиш;
4. Даволаш-профилактика муассасаларида даволовчи-ҳимояловчи, санитар ва эпидемияга қарши тартибларни тўғри ташкил этиши, ҳамда тиббий ходимларнинг саломатлигини сақлашни таъминлайдиган меҳнат шароитларини ташкил қилиш;
5. Инсон организмдаги биокимёвий кўрсаткичларни баҳолаш бўйича энг муҳим визуал, инструментал, ҳисоблаш ва лаборатория текширишларини бажара олиш.
6. Атроф муҳит омилларининг одам организмга таъсирини баҳолаш учун айрим биокимёвий текширишларни ўткази олиш.
7. Атроф муҳит омилларини биокимёвий нуқтаи-назардан баҳолаш.
8. Касалликларнинг бирламчи ва иккиламчи профилактикаларини амалга ошириш мақсадида яшаш шароитларини соғломлаштириш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқиш.
9. Аҳоли ўртасида соғлом турмуш тарзини шакллантириш бўйича ташкилий ишларни ўткази олиш.