

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
МИРЗО УЛУГБЕК НОМИДАГИ ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ



“ТАСДИҚЛАЙМАН”  
Ўзбекистон Миллий университети  
ректори А.Р. Марҳимов

2018 йил “13” 09



“КЕЛИШИЛДІ”  
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

2018 йил  
руйхатта олинди. № 10/2018  
2018 йил

БИОКИМЁ ВА МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100 000 - Гуманитар соҳа  
Таълим соҳаси: 140 000 - Табиий фанлар  
Таълим йўналиши: 5140 100 - Биология (турлари бўйича)



Фан дастури Олий ва ўрта махус, касб-хунаар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2018 йил "18" 08 даги 4 -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махус таълим вазирлигининг 2018 йил "25" 08 даги 7111 -сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.

Фан дастури Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетда ишлаб чиқилди.

#### Тузувчилар:

Далимова С.Н. ЎзМУ Биология факультети Биокимё кафедраси мудири, биология фанлари доктори, профессор

#### Такризчилар:

Далимова Д.А. ЎЗР Инновацион ривожланиш вазирлиги тасарруфидаги Илг'ор технологиялар маркази Замонавий биотехнология лабораторияси мудири, биология фанлари номзоди

Рахимов М.Ш. ЎзМУ Биология факультети Зоология кафедраси мудири, доцент, биология фанлари номзоди

Тўйчиева Д.С. АндУ Табiiий фанлар факультети доценти, биология фанлари номзоди

Фан дастури Ўзбекистон Миллий университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тасвия қилинган (2018 йил "13" 07 даги 3 -сонли баённома).

#### I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан биологиянинг биокимёвий негизи, унинг таркибий қисмлари, умумбиологик қонуналар ва категориялар, биологик ҳодиса ва жараёнлар моҳияти, биокимёвий тизимлар ва уларнинг амал қилиш қонуниятлари, биокимёвий жараёнларни жамиятни иқтисодий ривожланишидаги ўрни каби масалаларни камраб олади. Жамиятда мавжуд иқтисодий қонунарни билиш ва уларнинг амал қилишига онгли муносабатда бўлишда, мамлакатни демократлаштириш ва иқтисодиётни бозор тамойиллари асосида ислох қилиш жараёнларининг моҳиятини тушунишда талабаларни зарур бўлган билимлар билан қуроллантиради.

"Биокимё ва молекуллар биология" умумийкасбий фанларбўликига киритилган курс ҳисобланиб, 3- ва 4-семестрларда ўқитилиши мақсадга мувофиқ. "Биокимё ва молекуллар биология" фани умумкасбий фанлар туркумига киради ва 5140100-Биология таълим йўналишида ўқитилади. Мазкур фанни ўзлаштириш учун ўқув режасидаги "Математика", "Информатика", "Физика (биологлар учун)", "Биостатистика" "Қимё", "Экология" фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишлари талаб этилади. Мазкур фандан олинган билимлар эса "Иммунология", "Биофизика", "Ўсимликлар физиологияси", "Биотехнология", "Физиология" ҳамда ихтисослик фанларидан лаборатория машгулотларини бажаришда кенг қўлланилиб, бўлгуси мутахассисларда кўникма ва малака шаклланишида муҳим ўрин тутади.

#### II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад – биокимёвий билимларнинг назарий асосларини, биокимёнинг асосий тушунчалари ва категорияларини, биокимёвий қонуналар ва тамойилларини ўргатиш ҳамда уларни амалиётда татбиқ этиш кўникмасини ҳосил қилишдан иборат.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар, биокимёвий ҳодиса ва жараёнларга услубий ёндашув ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйдаги талаблар қўйилади. **Талаби:**

– Хужайрада мавжуд биомолекулаларнинг ҳилма-хиллиги; аминокислоталар алмашинуви; оксиллар алмашинуви; нуклеотидлар алмашинуви; ферментлар таъсир қилиш механизми; углеводлар алмашинуви; хужайрадаги биокимёвий реакцияларнинг ўзаро боғликлиги; муҳим макромолекулаларнинг биосинтези ва парчаланиш механизми; хужайрада энергияни ҳосил бўлиши ва сарфланиши; ирсиятни белгилайдиган биомолекулалар; белги ривожланишини таъминлайдиган омил оксил эканлиги; тирик организмда репликациянинг турлари; ахборот узатилиши жараёнидаги ферментлар; турли даражада ривожланган организмларда ахборотни узатилиш йўллари; вирусли касалликларни ривожланишидаги тесқари транскрипциянинг аҳамияти; нуклеин кислоталарнинг процесинги механизми; ферментопатия ва ноферментопатиялар ҳақида тасаввурга эга бўлиши.



хиссаеси. Хужайранинг кимёвий таркиби: анорганик ва органик бирикмалар. Сув ва унинг биологик хусусиятлари.

## 2-маву. Оксиллар

Аминокислоталарнинг физик-кимёвий хоссалари, цвиттерион ҳосил бўлиши. Оксиллар: кимёвий таркиби, структура тузилиш даражалари, вазифалари; аминокислоталарнинг структуравий, биологик ва физик-кимёвий классификацияси. Оксилларнинг структура, захира, токсик, энергетик, каталитик, химоя, транспорт, қисқариш, бошқарув функциялари. Оксил молекуласида аминокислотанинг ўзаро боғланиш усуллари: пептид, ион, водород, дисульфид, изолепептид, эфир, ван-дер-ваальс, гидрофоб ва бошқа турдаги боғланишлар. Пептидлар ва уларнинг роли. Оксилларнинг макромолекуляр структураси: протомерлардан иборат олигомерлар. Оксилларнинг шакли, эрувчанлиги, таркибига кўра синфларга бўлиниши. Оксилларнинг физик-кимёвий хоссалари. Оксилларни ўрганишда физик-кимёвий усул ва услубийтлар.

## 3-маву. Углеводлар

Углеводлар ва уларнинг аҳамияти, синфланиши ва номенклатураси. Моно-, олиго- ва полисахаридларнинг структураси ва хоссалари. Оддий ва мураккаб углеводлар.

## 4-маву. Нуклеин кислоталар

Нуклеин кислоталар: кимёвий таркиби ва аҳамияти. Нуклеозид ва нуклеотидлар. Нуклеин кислоталар турлари: ДНК ва РНК. РНК турлари: транспорт-РНК, рибосомал-РНК, информацион-РНК. Нуклеин кислоталарнинг бирламчи структураси. ДНКнинг иккиламчи структурасини ҳосил бўлишида комплекментарлик принципи. Чаргафф қоидалари. ДНК кўш занжирининг тавсифи. Турли РНКларининг структуравий даражалари.

## 5-Ферментлар

Ферментларнинг аҳамияти. Ферментларнинг структураси ва классификацияси. Ферментлар номенклатураси. Хужайрадаги моддалар алмашинувидаги ўрни, коферментлар, уларнинг классификацияси. Ферментларнинг таъсир механизми. Ферментлар специфлиги. Ферментатив реакцияларнинг кинетикаси.

## 6-маву. Липид ва липоидлар

Ёғлар: кимёвий таркиби, тузилиши ва функциялари, уларнинг классификацияси. Ёғ таркибига кирадиган тўйинган ва тўйинмаган ёғ кислоталар.

## 7-маву. Молда алмашинув жараёнининг бошқарилиши

Хужайранинг биологик фаол моддалари: витамин ва гормонлар ҳақида умумий тушунча, тузилиши ва классификацияси, организмнинг ҳаёт фаолиятида уларнинг аҳамияти. Моддалар алмашинуви жараёнларининг бошқарилиши. Моддалар алмашинуви жараёнларининг ўзаро боғлиқлиги.

## 8-маву. Биоэнергетика

Биологик оксидланиш. Нафас олиш занжирининг тузилиши. Фосфорланиш турлари.

– Протеинотен аминокислоталар структура формуласини, оксил шаклланишида уланг боғланишини; оксиллар тузилиш даражалари ва функцияларини; оксилларни парчаланишини; аминокислоталар дезаминирланишини; ферментлар классификациясини; нуклеин кислоталар тузилиши ва функциясини; углеводлар тузилиши ва функциясини; углеводларни анаэроб ва аэроб шартда парчаланишини; ёғларни тузилиши ва функциясини; ёғ кислоталарнинг бетта-оксидланишини; нейтрал ёғларнинг ҳосил бўлишини; витамин ва гормонларнинг организмдаги бошқарувчи функциясини; оксил ва нуклеин кислоталарни биологик материалдан ажратишда қўлланадиган физик-кимёвий усуллари; оксил ва нуклеин кислоталар молекуляр оғирлигини аниқлашда қўлланадиган физик-кимёвий усуллари; оксил ва нуклеин кислоталарни идентификациясида қўлланадиган физик-кимёвий усуллари; репликация жараёни инициация, элонгация ва терминациясини; репликацияда иштирок этадиган ферментлар; ДНК рекомбинацияси ва унинг аҳамияти; транскрипция жараёни инициация, элонгация ва терминациясини; транскрипцияда иштирок этадиган ферментлар; транскрипция маҳсулотларини этилиши ва тавсифи; рекогниция жараёни; оксил синтезида иштирок этадиган омилларни; оксил синтези босқичларини; генетик код хусусиятларини; оксил синтези бошқарилиш механизмларини; рекомбинант ДНКни олиш босқичларини; ген муҳандислиги асосларини; мутация турларини; молекуляр касалликлар ривожланиш сабаблари ва уларнинг турларини; молекуляр касалликларни даволаш ва олдини олиш йўллари *билиши ва фойдалана олиши*;

– Оксилларга хос рангли реакцияларни амалга ошира олиш; оксиллар миклорини биурет ва Лоури услублари бўйича аниқлай олиш; ферментлар фаоллиги температура, субстрат, рН таъсирини аниқлаш реакцияларини амалга ошира олиш; нуклеин кислоталарни ажратиб, таркибий қисмларига хос сифат реакцияларни амалга ошира олиш; моно-, ди- ва полисахаридларга хос сифат реакцияларни амалга ошира олиш; кондаги глюкоза миклорини Хагелдорн-Иенсен усули бўйича аниқлай олиш; липидларга хос сифат реакцияларни амалга ошира олиш; лаборатория ишларини амалга оширишда замонавий асбоб ускуналардан фойдалана олиш; ускуналардан фойдалана олиш; оксилли фракцияларга ажратишни амалга ошира олиш; оксил фракциялари хусусиятларини ўрганиш услубларини амалга ошира олиш; нуклеопротеинларни турли объектлардан ажратиб, сифати ва миклорини аниқлаш усуллари амалга ошира олиш; лаборатория ишларини амалга оширишда замонавий асбоб ускуналардан фойдалана олиш *кўникмаларига эга бўлиши керак*.

## III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

### 1-маву. Кириш

Биокимё ва молекуляр биология фанининг предмети ва вазифалари. Биокимё ва молекуляр биология фанининг объекти ва тадқиқот методлари. Биокимё ва молекуляр биологиянинг биологияга доир фанлар орасида тутган ўрни ва ривожланиш тарихи. Фан ривожланишига Ўзбекистон олимларининг қўшган



#### 9- Углеводлар алмашинуви

Углеводларнинг ошқозон ва ичак йўлида алмашинуви. Углеводларнинг аэроб парчаланishi. Ачигтурлари. Гликолиз. Гликоногенез. Пироузум кислотасининг оксидланиши ва декарбоксилланиши. Уч карбон кислоталар цикли.

#### 10-мавзу. Липидлар алмашинуви

Ёғларни тўқималарда парчаланishi. Глицериннинг оксидланиши. Кнопш цикли ёкиёғларни бетта-оксидланиши. Ёғларни тўқималарда синтези. Ёғ кислоталарининг синтези. Глицерин синтези.

#### 11-мавзу. Оқсиллар алмашинуви

Оқсилларни ошқозон-ичак йўлида фермент таъсирида парчаланishi. Амино кислоталарнинг дезаминирланиш, переаминирланиш ва декарбоксилланиш жараёnlари. Амино кислоталар алмашинувида хосил бўладиган биологик фаол моддалар. Сийдикчиликнинг синтези.

#### 12-мавзу. Нуклеин кислоталарнинг генетик роли

Ирсий ахборот ўтиш йўллари. Молекуллар биологиянинг марказий постулати. Оқсиллар-тур ва индивидуал махусликнинг асоси. Халқасимон ва суперспирал ДНК молекулалари. Хроматин тузилиши. Рибонуклеин кислоталар (РНК). Информацион, транспорт ва рибосомал РНКларнинг хусусияти ва функциялари.

#### 13-мавзу. Репликациянинг молекуллар асослари

Репликациянинг турлари. Репликация жараёнининг ўтиши учун шарт бўлган шароитлар. ДНК кўш спиралининг ечилиши. РНК-хамиртуруш хосил бўлиши. Репликация жараёнида катнашадиган ферментлар. Прокариот ва эукариотларнинг ДНК-полимеразалари. Репликациянинг асосий принциплари. ДНК молекуласида учрайдиган бузилишлар: апуринация, AP-сайт хосил бўлиши, халкалар очилishi, пиримидин димерларининг хосил бўлиши, ДНКнинг репарацияси. Рекомбинация.

#### 14-мавзу. Транскрипциянинг молекуллар асослари

Оперон ва транскрипционнинг схематик тузилиши. Транспозонлар ёки мобил генлар. Транскрипция цикли: ДНК билан боғланиш, РНК занжирини инициацияси, РНК занжирини ўсиши (элонгация), РНК занжирини терминацияси. Транскрипция натижасида хосил бўлган махеулотлар. РНК турларининг посттранскрипцион ўзгариши-процессинг босқичлари: иРНК процессинги, тРНК-процессинги, рРНК процессинги. Тескари транскрипция.

#### 15-мавзу. Трансляциянинг молекуллар асослари

Трансляциянинг асосий босқичлари ва хужайрада ўтиш жойлари. Рекогнция. Аминоацил-тРНК-синтезаалар. Прокариот ва эукариотларнинг рибосомасининг тузилиши ва функциялари. Оқсил синтезининг асосий босқичлари. Генетик код ва унинг хусусиятлари. Ген мухандислиги, биотехнология ва унинг услубиети. Рестрикция ва рестриктазалар. Молекуллар касалликлар: ферментопатиялар ва ноферментопатиялар.

#### IV. Лаборатория ишларини ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория машгулотлари учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Лаборатория машгулотлари техникиси билан таништириш.
  2. Эритмалар классификацияси ва уларни тайёрлаш.
  3. Оқсил ва аминокислоталарнинг ранг хосил қилиш реакциялари.
  4. Оқсилларни чўктириш реакциялари.
  5. Оқсилларни диализ қилиш ва изоэлектрик нуқтасини аниқлаш.
  6. Қоғоз хроматографияси усули билан аминокислоталарни ажратиш.
  7. Оқсил миқдорини биурет усули ёрдамида аниқлаш.
  8. Оқсил миқдорини Лоури усули билан аниқлаш.
  9. Нуклеопротеидларни ачтиқдан ажратиб олиш, уларни гидролиз қилиб, гидролиз махсулотларини аниқлаш.
  10. Ферментларни юкори температура таъсирида инактивацияга учраши.
  11. Ферментларнинг специфиллиги.
  12. Сўлакдаги амилаза ферментининг активлигига рН-нинг таъсири.
  13. Каталаза ферментининг активлигини аниқлаш.
  14. Моносахаридларга хос сифат реакциялари.
  15. Дисахаридларга хос сифат реакциялари.
  16. Полисахаридларга хос сифат реакциялари.
  17. Қондаги глюкоза миқдорини Хагедерон-Иенсен усули билан аниқлаш.
  18. Липидларга хос рангли реакциялар.
  19. Сузда эрийдиган витаминларга хос сифат реакциялари.
  20. Ёғда эрийдиган витаминларга хос сифат реакциялари.
  21. Тухум оқсиддан альбуминни кристалл ҳолда ажратиш.
  22. Мукул тўқимасидан оқсил фракцияларини ажратиш.
  23. Оқсилларнинг кислотали гидролизи.
  24. Оқсилларни гель-филтрация усули ёрдамида тозалаш.
  25. Оқсилларни ион-алмашинуви усули ёрдамида тозалаш.
  26. Оқсилларни изолекторфорез усулида тозалаш.
  27. Ловиядан нуклеопротеидларни ажратиш.
  28. Жигардан нуклеопротеидларни ажратиш.
  29. Нуклеин кислоталарни умумий ва алохида миқдорини спектрофотометрик усуллар билан аниқлаш.
  30. ДНК гидролизи махсулотларини хроматография усулида идентификация қилиш.
  31. Нуклеин кислоталарни электрофорез усулида ажратиш.
  32. Полимераза занжир реакцияси ёрдамида ДНК бўлакларини қўлайтириш.
- Лаборатория машгулотлари лаборатория ва мультимедиа қурилмалари билан жихозланган лаборатория хонасида бир академик гуруҳ учун бир ўқитувчи томонидан ўтказилиши лозим. Машгулотлар фаол ва интерфаол усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қўлланилиши мақсадга мувофиқ.



## VI. Курс ишнни ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Курс иши фан мавзуларига таалуқли масалалар юзасидан талабаларга яқка тартибда тегишли топирик шаклида берилди. Курс ишнинг ҳажми, расмийлаштириш шакли, баҳолаш мезонлари ишчи фан дастурида ва тегишли кафедра томонидан белгиланади. Курс ишнни бажариш талабаларда фанга оид билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришга хизмат қилиши керак. Курс ишлари учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Металл ионлар ферментлар кофактори сифатида.
2. Полифермент тизимлар.
3. Эркин радикал оксидланиш.
4. Углеводлар парчаланишининг пентозофосфат цикли.
5. Мағзининг биокимёвий хусусиятлари.
6. Митохондрияларнинг биокимёвий хусусиятлари.
7. Пероксисоманинг биокимёвий хусусиятлари.
8. Лизосоманинг биокимёвий хусусиятлари.
9. Эндоплазматик тўрнинг биокимёвий хусусиятлари.
10. Гольджи комплексининг биокимёвий хусусиятлари.
11. гиалоплазманинг биокимёвий хусусиятлари.
12. Микронайчаннинг биокимёвий хусусиятлари.
13. Озуқанинг асосий компонентлари ва уларнинг моҳияти.
14. Мембрана моделларининг структура тузилиши.
15. Организмда витаминлар балансининг бузилиши.
16. Сузда эрувчан витаминсимон моддалар.
17. Ёғда эрувчан витаминсимон моддалар.
18. Организмда инсулиннинг гормонал функциясининг бузилиши.
19. Организмда тироксиннинг гормонал функциясининг бузилиши.
20. Организмда глюкокортикоиднинг гормонал функциясининг бузилиши.
21. Простагландинлар ва уларни хужайра метаболизмидаги аҳамияти.
22. Кон хужайраларининг биокимёвий хусусиятлари.
23. Апоптоздаги митохондриялар аҳамияти.
24. Ген терапияси.
25. Хужайра митохондриял геномининг тузилиши.
26. Митохондриял касалликлар.
27. Ёшга оид патологияларни ривожланишида митохондрияларнинг аҳамияти.

## V. Мустақил таълимни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Организмнинг асосий кимёвий компонентлари.
2. Сув. Хусусиятлари ва биологик функцияси.
3. Ноорганик ионлар, уларнинг функцияси.
4. Ҳаётнинг молекуллар асослари.
5. Гемоглобиннинг тузилиши ва у ёрдамида кислород ташиш механизми.
6. Гемоглобинга оид патофизиология.

7. Сийдик кислотаси ажралиш жарайнининг патофизиологияси.
  8. Оксиллар денатурацияси ва унинг биологик аҳамияти.
  9. Оксилларга ингибитор ва фаолантирувчи моддаларнинг таъсири.
  10. Рибосоманинг механо-кимёвий хусусиятлари.
  11. Ўсимлик дунёсида учрайдиган моно-, олиго- ва полисахаридлар.
  12. Эндокрин безларда ҳосил бўладиган айрим патологик ҳолатлар механизми.
  13. Витаминларнинг биокимё ва молекуляр иологиявий роли.
  14. Сузда ва ёғда эрийдиган витаминсимон моддалар.
  15. Гормонидлар. Простагландинлар ва уларнинг биологик аҳамияти.
- Мустақил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдирот қилиш тавсия этилади.

## Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

### Асосий адабиётлар

1. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
2. Тўракулов Ё.Х. Биокимё ва молекуляр биология. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
3. M.N.Valixanov, S.N.Dolimova, G.B.Umarova, P.Mirxamidova. Biologik kimyo va molekulyar biologiya (2-qism. Molekulyar biologiya). Toshkent, "Navro'z", 2015.
4. M.N. Valixonov. Biokimyo. Toshkent. "Universitet". 2009.

### Кўшимча адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга кураимиз. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2017.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш- юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2017.
3. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2016.
4. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, кагъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик- ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2017.
5. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. Москва. «Высшая школа» 2000.
6. Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жидлли, М., Мир, 1984.
7. Филипович Ю. Основы биохимии. М., ФЛИНТА, 1999.
8. Березов Т. Биологическая химия. М. 2000.
9. Кольман Я. Рём К. Наглядная биохимия. М., 2000
10. Северин Е.С. Биохимия. М., ГЕОТАР-МЕД, 2004.
11. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 2004.



12. Олий таълим жараёнида замонавий педагогик технология асосида ўқув фаолиятини ташкил этиш услуб ва воситалари. Тошкент Давлат Техника университети. Тошкент, 2007 йил.

**Интернет сайтлари:**

1. [www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)
2. [www.maik.ru](http://www.maik.ru)
3. [www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)