

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

**«КЕЛИШИЛДИ»**

Ўзбекистон Республикаси  
Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги



2020 й.

**«ТАСДИҚЛАЙМАН»**

Ўзбекистон Миллий университети  
ректори  
А.Мариқимов



« 27 » 2020 й.

**5140100 – Биология (турлари бўйича) таълим йўналиши  
негизидаги:**

- 5A140101 - Биология (фан йўналиши бўйича),
- 5A140102 - Микробиология ва вирусология,
- 5A140103 - Биофизика ва биокимё,
- 5A140104 - Биотехнология

**магистратура мутахассисликларига кирувчилар учун махсус  
(умумқасбий ва ихтисослик) фанларидан**

**ДАСТУР**

Тошкент - 2020 й.

## Аннотация

Дастур 5A140101 - Биология (фан йўналиши бўйича), 5A140102 - Микробиология ва вирусология, 5A140103 - Биофизика ва биокимё, 5A140104 – Биотехнология магистратура мутахассислигига қирувчилар учун 5140100 – Биология (турлари бўйича) таълим йўналишининг 2016/2017 ўқув йилида тасдиқланган ўқув режасидаги асосий фанлар асосида тузилган.

### **ТУЗУВЧИЛАР:**

Бобоев С.Ғ. – ЎзМУ “Генетика” кафедраси мудири, б.ф.д., доц.

Маматова З.А. – ЎзМУ “Одам ва ҳайвонлар физиологияси” кафедраси мудири, б.ф.н., доц.

Долимова С.Н. - ЎзМУ “Биокимё” кафедраси мудири, б.ф.д., проф.

Якубов И. - ЎзМУ “Микробиология ва биотехнология” кафедраси мудири, б.ф.н., доц.

Рахимов М.Ш. - ЎзМУ “Зоология” кафедраси мудири, б.ф.д., доц.

Маткаримова А.А. - ЎзМУ “Ботаника ва ўсимликлар физиологияси” кафедраси мудири, б.ф.н., доц.

Раджабова Г.Ғ. - ЎзМУ “Биофизика” кафедраси мудири, б.ф.н., доц.

Дастур Биология факультетининг 2020 йил 26 июндаги № 12 сонли Кенгаши йиғилишида муҳокама қилинган ва тасдиқлашга тавсия этилган.

## КИРИШ

5140100 – Биология (турлари бўйича) бакалаврият таълим йўналиши – табиий фанлар соҳасидаги йўналиш бўлиб, вируслар, бактериялар, замбуруғлар, сувутлар, юксак спорали ва уруғли ўсимликлар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар, одам ҳамда бошқа барча тирик организмларда борадиган жараёнлар, уларнинг келиб чиқиши ва ривожланиш тарихи, тузулиши, кўпайиш жараёнлари ва қонуниятлари, тирик организмларнинг таркибий фаолият механизмлари, биологик жараёнларда иштирок этадиган кимёвий элементларини ўрганиш, соҳа истиқболни белгилашда, касбий кўникма, мутасаддилик қобилиятига йўналтирилган инсон фаолиятининг воситалари, усуллари, методлари ва услубларининг мажмуасини қамраб олади.

Таълим йўналиши негизидаги мутахассисликларнинг вазифаси - талабалар билимларини чуқурлаштириш ва вируслар, бактериялар, замбуруғлар, сувутлар, юксак спорали ва уруғли ўсимликлар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар, одам ҳамда бошқа барча тирик организмларнинг келиб чиқиши, турлари, ривожланиш тарихини ўрганиш, тирик организмлардаги органик ва ноорганик бирикмаларни аниқлаш ва унинг бошқарилиш механизмлари, биокимёвий, биофизикавий, биотехнологик ва физиологик жараёнларни аниқлаш ҳамда уларни аниқлаш бўйича синовлар ўтказиш, ўсимлик ва ҳайвонларнинг янги нав ва зотларини яратиш, ген муҳандислиги усулларида фойдаланиш, дурагайлаш ва улардаги генетик қонуниятларни аниқлаш, замонавий фан ютуқларини қўллаган ҳолда тажрибалар ўтказиш ҳамда мавжуд муаммолар ечимларини ишлаб чиқиш бўйича ҳамда илғор педагогик технологиялардан фойдаланган ҳолда билимларини ошириш ва кўникма ҳосил қилишдан иборатдир.

5140100 – Биология (турлари бўйича) таълим йўналиши негизидаги 5A140101 - Биология (фан йўналиши бўйича), 5A140102 - Микробиология ва вирусология, 5A140103 - Биофизика ва биокимё, 5A140104 – Биотехнология магистратура мутахассисликларига кирувчи талабалар учун таълим йўналиши ўқув режасига асосан 8 та ихтисослик фанлари бўйича: “Ботаника”, “Ўсимликлар физиологияси”, “Зоология”, “Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Микробиология ва вирусология”, “Биотехнология”, “Биокимё ва молекуляр биология”, “Биофизика” фанлари бўйича тест саволлари шакллантирилган. Бу фанлар ўз негизида қамраб олинган маълумотлар қуйида батафсил келтирилган.

### **БОТАНИКА ФАНИ фани бўйича:**

Ўсимлик хужайрасининг тузилиши. Ҳосил қилувчи тўқималар – меристема. Қопловчи тўқималар. Механик тўқималар. Асосий (ассимиляция, ғамловчи) тўқималар. Ажратувчи тўқималар ва аэренхима. Ўтказувчи тўқималар. Умумий тавсифи, хиллари ва уларнинг функциялари.

Вегетатив органлар. Илдиз. Илдиз тизими ва илдизнинг морфологияси. Илдизнинг келиб чиқиш эволюцияси. Илдиз зоналари. Илдизлар метаморфози.

Новда. Куртаклар. Новда апекси ва аъзоларининг ҳосил бўлиши. Новдалар тизимининг ҳосил бўлиши. Куртак ҳақида тушунча. Куртакларнинг типлари. Моноподиал ва симподиал шохланиш. Ер остки новдалар: илдизпоя, столонлар, туганаклар, пиёзбош.

Поя. Поянинг асосий функцияси. Новда апексида меристеманинг ҳосил бўлиши ва жойлашуви. Пояда бирламчи тўқималарнинг ҳосил бўлиши. Икки паллали ўсимлик пояси бўғим оралиғининг бирламчи анатомик тузилиши. Йиллик ҳалқалар. Бир паллали ўсимлик поясининг тузилиши. Икки паллали ўсимлик пояларининг тузилиши. Шохланиш турлари. Поянинг бирламчи ва иккиламчи анатомик тузилиши.

Барг. Баргнинг вазифаси, морфологияси ва анатомик тузилиши. Фотосинтез. Транспирация. Оддий ва мураккаб барглар. Баргларнинг томирланиши. Барг метаморфози.

Гул. Гулнинг тузилиши, андроцей ва гинецей. Гул қисмларининг жойлашуви. Гул симметрияси типлари. Гул формуласи ва диаграммаси. Гулнинг ривожланиши бўйича илмий қарашлар.

Тўпгуллар. Чангланиш ва уруғланиш. Тўпгул. Тўпгулларнинг биологик аҳамияти. Гулнинг келиб чиқиши ва эволюциясидаги йўналишлар ҳақида айрим гипотезалар. Гулли ўсимликларда чангланиш. Уруғланиш.

Уруғ. Мева. Бир уруғпаллали ва икки уруғпаллали ўсимликлар уруғининг тузилиши. Мева. Меванинг ҳосил бўлиши. Ҳўл ва қуруқ мевалар. Бир уруғли ва кўп уруғли мевалар. Чатнайдиған ва чатнамайдиған мевалар. Тўпмевалар.

Тубан ўсимликлар тўғрисида умумий тушунча. Кўк-яшил сувўтлар бўлими. Қизил сувўтлар бўлими. Яшил сувўтлар бўлими. Тилларанг сувўтлар бўлими. Сарик—яшил сувўтлар бўлими. Диатом сувўтлар бўлими. Қўнғир сувўтлар бўлими. Пиропит сувўтлар бўлими. Эвгена сувўтлар бўлими. Шилимшиқлар бўлими. Замбуруғлар бўлими. Лишайниклар бўлими. Уларнинг синфлари. Кўпайиши ва аҳамияти.

Ўсимликлар систематикаси фани предмети ва вазифалари. Риниятоифа (Rhyniophyta) ўсимликлар бўлими. Риниятоифа ўсимликларнинг палеонтологик далиллари. Риниясимонлар синфи. Риниянамолар, псилофитнамолар қабилалари.

Йўсинтоифа (Мохтоифа) (Bryophyta) ўсимликлар бўлими. Жигарсимон йўсинлар синфи. Антоцеротсимон йўсинлар синфи. Поя-баргли йўсинсимонлар синфи. Синфларнинг синфчаларга ва қабилаларга бўлиниши. Асосий вакиллари.

Плаунтоифа (Lycopodiophyta) ўсимликлар бўлими. Плаунсимонлар ва полушниксимонлар синфлари. Синфларнинг қабилаларга бўлиниши. Асосий вакиллари.

Псилоттоифа (Psilophyta) ўсимликлар бўлими. Псилотсимонлар синфи. Псилотнамолар қабиласи. Вакиллари.

Қирқбўғимтоифа (Equisetophyta) ўсимликлар бўлими. Қирқбўғимсимонлар синфи. Қирқбўғимнамолар қабиласи. Асосий вакиллари.

Қирқкулоқтоифа (Polypodiophyta) ўсимликлар бўлими. Асосий синфлар: Аневрофитсимонлар, Археоптериссимонлар, Кладоксилонсимонлар,

Зигоптериссимонлар, Офиоглоссимонлар, Мараттиясимонлар, Полиподиумсимонлар. Асосий қабилалари ва вакиллари.

Қарағайтоифа (очиқ уруғли) (Pinophyta, Gymnospermae) ўсимликлар бўлими. Уруғли қирққулоқсимонлар синфи. Саговниксимонлар синфи. Беннетитсимонлар синфи. Гнетумсимонлар синфи. Гинкгосимонлар синфи. Қарағайсимонлар синфи. Синфларнинг қабилаларга ва оилаларга бўлиниши. Асосий вакиллари.

Магнолиятоифа (Magnoliophyta, Angiospermae), гулли ёки ёпиқ уруғли ўсимликлар бўлими. Гулли ўсимликларнинг келиб чиқиши. Асосий эволюцион йўналишлари. Магнолиясимонлар ёки икки уруғпаллалилар синфи. Лоласимонлар ёки бир уруғпаллалилар синфи. Синфларнинг синфчаларга, қабила ва оилаларга бўлиниши. Асосий вакиллари.

### **ЎСИМЛИКЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ фани бўйича:**

Хужайра физиологияси. Хужайранинг структуравий тузилиши. Ўсимлик ва ҳайвон хужайраларининг ўзига хос хусусиятлари. Прокариот ва эукариот хужайралар элементлари. Ядро. Унинг тузилиши ва фаолият принциплари. Хужайра девори, цитоплазма, вакуола, пластидалар, митохондриялар, рибосомалар, пероксисомалар, лизосомалар, эндоплазматик тўр. Гольджи аппарати. Биологик мембраналарнинг тузилиши, хоссалари, ўтказувчанлик ва фаол транспорт тизимлари ҳамда асосий функциялари. Хужайра органоидларининг ўзаро функционал таъсири.

Ўсимликларда регуляция ва интеграция тизимлари. Хужайра ички регуляция тизимлари. Ферментлар фаоллиги регуляцияси. Регуляциянинг генетик тизими. Мембрана регуляцияси. Хужайралараро регуляция тизимлари: трофик (озуқа-моддалар) регуляцияси. Регуляциянинг гормонал тизими. Кўзгалувчанлик.

Биоэнергетиканинг асосий тушунчалари. Биологик тизимлардаги энергия манбалари. Хужайранинг умумий энергетик цикли. АТФ нинг тузилиши ва хоссалари. Мембрана - биоэнергетик жараёнларнинг структура асосидир. Биомембраналарда энергиянинг трансформацияси. Электрокимёвий потенциал - фосфориланишни ҳаракатга келтирувчи куч.

Фотосинтез. Фотосинтез - ёруғлик энергиясининг кимёвий боғлар энергиясига трансформацияланиш жараёни. Фотосинтетик аппаратнинг структуравий тузилиши. Хлоропластларнинг онтогенези ва филогенези. Хлорофиллар, фикобилинпротеидлар ва каротиноидларнинг тузилиши, хоссаси ва фотосинтездаги вазифалари.

Пигментларнинг функционал ва экологик аҳамияти. Пигментлар биосинтезининг регуляцияси. Юксак ўсимликлар фотосинтезининг электрон-транспорт занжири. Фотофосфориланиш. Фотосинтезнинг ёруғлик ва қоронғулик босқичлари. С3- ва С4-ўсимликларда  $CO_2$  нинг бирламчи акцепторлари табиати. Акцепторларнинг регенерацияси. Калвин цикли. Фотосинтезнинг барқарор маҳсулотлари. Хэтч-Слэк-Карпилов цикли ва САМ метаболизми.

Фотосинтезнинг ташқи шароит ва организм ҳолатига боғлиқлиги. Турли экологик гуруҳга мансуб ўсимликлар фотосинтезининг ўзига хос

хусусиятлари. Нафас олиш. Хужайрада оксидланиш-қайтарилиш жараёнлари ва механизмлари. Биологик оксидланиш. Нафас олишнинг биологик аҳамияти. Углеводлар диссимиляциясининг асосий йўллари. Глюкоза оксидланишининг пентозамонофосфат йўли ва унинг хужайра конструктив алмашинувидаги ўрни. Гликолиз. Ачишнинг турлари. Кребс цикли, глиоксалат цикли. Митохондрияларнинг электрон-транспорт занжири. Оксидланиш-қайтарилиш потенциаллари. Нафас олиш экологияси. Нафас олиш ва фотосинтез ўртасидаги боғлиқлик.

Ўсимликларда сув алмашинуви физиологияси. Сувнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти, физик-кимёвий хоссалари. Ўсимликларда сувнинг ҳолати ва фракцион таркиби. Эркин ва боғланган сув. Хужайрага сув ютилишининг асосий қонуниятлари. Ўсимликларда сув алмашинуви экологияси. Турли экологик гуруҳ ўсимликларида (ксерофитлар, мезофитлар, гигрофитлар, галофитлар) сув алмашинувининг хусусиятлари ва ташқи муҳит омиллари таъсирига мосланиши реакцияларидаги ўзига хослик.

Минерал озикланиш физиологияси. Минерал озикланишнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти. Макро-, микро- ва ультрамикрoэлементлар. Диффузия ва адсорбция. Хужайра метаболизмида асосий озуқа элементларининг физиологик ва биокимёвий ўрни. Азот. Олтингугурт. Фосфор. Калий. Кальций. Магний. Микроэлементлар. Микроэлементларнинг ўсимликлар метаболизмидаги ўрни. Мис, марганец, молибден, рух, бор ва бошқа микроэлементларнинг физиологик ўрни. Гидропоника.

Ўсимликларда моддаларнинг ташилуви. Моддаларни чиқариш. Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши физиологияси. Ўсишнинг умумий қонуниятлари. Ўсиш турлари. Ўсиш фазалари: эмбрионал, чўзилиш, ихтисослашиш (дифференциация). Хужайра цикли. Юксак ўсимликларнинг ҳаёт цикли. Онтогенезнинг асосий босқичлари: эмбрионал, ювенил, вояга етиш, кўпайиш, қариш. Фотопериодизм. Хужайра биотехнологияси.

Ўсимликларнинг ноқулай омилларга чидамлилиги. Чидамлилиқ - ўсимликларнинг яшаш муҳитига мослашувидир. Экологик стрессга нисбатан ўсимликлар адаптив реакцияларининг умумий принциплари. Ўсимликларнинг қурғoқчиликка чидамлилиги. Тупроқ ва атмосфера қурғoқчилиги. Иссиқликка чидамлилиқ. Паст ҳароратларда тўқималардаги физиологик жараёнларнинг ўзгариши. Ўсимликларнинг совуққа чидамлилигининг физиологик ва биокимёвий табиати. Тупроқнинг шўрланиши (шўртоб, шўрхоқ). Шўрланиш турлари (хлоридли, сульфатли, карбонатли) ва уларнинг физиологик жараёнларга таъсири. Шўрланиш таъсирида моддалар алмашинувининг бузилиши, протоплазма ва органоидлар ультраструктураси, ўсимлик хужайраси учун заҳарли оралик маҳсулотларнинг тўпланиши.

### **ЗООЛОГИЯ фани бўйича:**

Бир хужайралилар кенжа олами. Хужайра – бир бутун организм сифатида. Бир хужайралилар (Содда ҳайвонлар) тузилишида кўп хужайралиларга хос хусусиятларининг намоён бўлиши. Содда ҳайвонлар хужайрасининг кўп вазифалилиги ва органеллалари. Содда ҳайвонларнинг

озикланиш, ҳаракатланиш, айириш, кўпайиш ва жинсий жараёнлари. Уларнинг ривожланишида жинсий ва жинсиз насллар галланиши. Тинч ҳолати ва тарқалиш давлари (цисталар ва споралар). Содда ҳайвонлар экологияси ва тарқалиш муҳити.

Саркомастигофоралар типи. Хивчинлилар кенжа типи. Хивчинлилар тузилишида ҳайвон ва ўсимликларга хос умумийлик. Ўсимликсимон хивчинлилар синфи, уларнинг хусусиятлари. Ҳайвонсимон хивчинлилар синфи ва асосий туркумлари. Патоген хивчинлилар, тузилиши, ривожланиши, классификацияси ва муҳим вакиллари. Паразитар касалликларнинг табиий манбаси ҳақида тасаввур. Сувни санитария ҳолатини баҳолашнинг биологик усуллари. Сув ҳавзаларини биоиндикациялашда хивчинлиларнинг аҳамияти. Колония бўлиб яшовчи хивчинлилар. Кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг келиб чиқишида уларнинг аҳамияти. Саркодалилар кенжа типи. Амёбасимон ҳужайра тузилиши ва унинг хиллари. Ёлғоноёқлилар-тузилиши, вазифаси, хилма-хиллиги. Саркодалилар скелетлари. Жинсий кўпайиш. Систематикаси. Биосферада куйқасимон чўкма ҳосил бўлиш жараёнининг аҳамияти. Уларнинг бактериялар ва замбуруғлар билан муносабати. Касаллик кўзғатувчи амёбалар. Опалиналар кенжа типи. Опалиналарни инфузориялардан фарқи. Ривожланиши.

Апикомплекса типи. Споралилар типи. Паразитизмни уларнинг ҳужайравий тузилишига таъсири. Тузилиши ва ривожланиш цикллари. Классификацияси ва асосий вакиллари. Безгак кўзғатувчилари, уларнинг ташувчилари ва уларга қарши кураш чоралари. Асаларичилик ва ипакчиликдаги амалий аҳамияти. Асцетоспоридийлар ва Лабиринтулалар. Спораларининг тузилишидаги ўзига хослиги. Кўп ҳужайралиларга ўтишдаги оралик ҳолатлик.

Инфузориялар ёки Киприклилар типи. Уларнинг ҳужайрасини мураккаб тузилиши. Киприкларни хивчинлар билан таққослаш. Инфузориялар ядро аппаратларининг хусусияти. Конъюгация. Классификацияси ва муҳим вакиллари. Киприкли инфузориялар синфи. Умумий тавсиф, тузилиши, физиологияси. Эркин яшовчи инфузориялар. Паразит инфузориялар. Сўрувчи инфузориялар синфи. Умумий тавсифи. Киприкларнинг йўқотиш қобилияти. Уларнинг аҳамияти. Бир ҳужайрали ҳайвонларнинг филогенияси.

Кўп ҳужайралилар кенжа олами. Уларнинг келиб чиқиши ҳақидаги назариялар: Э. Геккел (1874), И.И.Мечников (1886), А.А.Захваткин (1949), И.Ходжи (1943) ва бошқа олимлар назариялари. Кўп ҳужайралиларнинг тана тузилиши, симметрия турлари. Бирламчи тўқималар ва уларнинг морфофункционал тавсифи. Эмбрион қаватлар ва кўп ҳужайралилар эмбрионал ривожланишдаги асосий босқичлар. Кўп ҳужайралилар классификацияси.

Фагоцителласимонлар катта бўлими. Пластинкалилар типи. Трихоплакснинг очилиш тарихи. Трихоплакс – ҳозирги замон кўп ҳужайрали ҳайвонлар орасида энг содда тузилган вакил. Филогенияси. Паразоа катта бўлими. Булутлар (ғовактанлилар) типи. Умумий тавсифи, ҳужайра

элементлари, скелети (тузилиши ва кимёвий таркиби). Озиқни тутиш ва ҳазм қилиши. Геммула. Классификацияси ва вакиллари. Булутларни сув ҳавзаларидаги экологик (биофилтраторлик хусусияти) аҳамияти.

Эуметазоа катта бўлими. Радиал симметриялилар бўлими. Бўшлиқичлилар типи. Икки қаватлилик ва нурли симметрия. Нерв системаси ва унинг хусусияти. Отилувчи ҳужайралар. Полип ва медуза турларнинг икки ҳаёт шакллари. Ривожланиш жараёнининг турлари. Метагенез. Жинссиз кўпайиш ва колония ҳосил бўлиш. Гидрасимонлар синфи. Полиморфизм. Сифонофоралар ва уларнинг аҳамияти. Гидрасимонлар – ифлосланган сув биоиндикаторлари. Сцифоид медузалар синфи. Заҳарли медузалар. Коралл полиплар синфи. Коралл рифлари. Маржон (Коралл) полипларнинг қурилиш ва кулолчиликдаги аҳамияти.

Биллатериал симметрияли ҳайвонлар бўлими. Ясси чувалчанглар типи. Уларнинг тана шакли. Тери-мускул халтаси. Паренхима. Экологияси ва тарқалиши. Киприкли чувалчанглар синфи. Тана қоплами, кўпайиши, ривожланиши, регенерация. Киприкли чувалчанглар – сув ҳавзалари биоиндикаторлари. Сўрғичлилар синфи. Паразитлик қилиб яшашга мосланиш. Ёпишувчи органлари. Гетерогония. Педогенез. Хўжайин алмашинувининг биологик аҳамияти. Одам ва уй ҳайвонларининг асосий паразитлари ва уларга қарши кураш чоралари. Моногениялар синфи. Амалий аҳамияти. Тасмасимон чувалчанглар синфи. Патоген аҳамияти. Одам ва уй ҳайвонларининг асосий паразитлари. Ясси чувалчангларнинг филогенияси, паразитизмнинг келиб чиқиши.

Тўғарак ёки бирламчи тана бўшлиқли чувалчанглар типи. Икки томонлама очик найи ва бирламчи тана бўшлиғи сифатида - ички суюқлик муҳитининг келиб чиқиши. Айирув, нерв ва жинсий системалари. Қоринкиприклилар синфи. Тузилиши, физиологияси ва ҳаёт тарзи. Нематодалар синфи. Тери-мускул халтаси. Кутикула ва унинг роли. Ички тузилиши, кўпайиши ва ривожланиши. Паразит нематодалар ва уларнинг одам, қишлоқ хўжалик ҳайвонлари ва ўсимликлар учун аҳамияти. Паразитларнинг ривожланиш жараёнлари, нематодаларнинг замбуруғлар, бактериялар ва сув ўтлари билан боғлиқлиги. Киноринхлар синфи. Қилчувалчанглар синфи. Оғизайлангичлилар синфи. Тузилишлари ва биологияси. Приапулидлар синфи. Асосий хусусиятлари ва биологияси. Кўпайиши, ривожланиши ва личинкалари. Тўғарак чувалчангларнинг филогенияси.

Халқали чувалчанглар типи. Тана тузилиши ва органларини метамерияси. Параподийлар. Иккиламчи тана бўшлиқ вазифаси ва келиб чиқиши. Кўп туклилар синфи. Умумий тавсиф. Кўпайиши, эмбрионал ривожланиши. Трохофора ва метатрохофора. Экологияси. Денгиз фаунасидаги аҳамияти. Камтуклилар синфи. Тузилиши, сув ва тупроқда яшовчи формалари. Камтуклиларнинг биогеоценозларда тарқалиши, замбуруғлар билан ўзаро алоқаси. Биогумус ва экологик тоза маҳсулотлар олишдаги аҳамияти. Ёмғир чувалчангининг тупроқдаги роли. Зулуклар синфи. Кўпайиши ва ривожланиши. Зулуклар туркуми вакиллари



тиббиётдаги аҳамияти. Туркумлари. Эхиуридлар синфи. Биология ва экологияси. Халқали чувалчанглар филогенияси.

Моллюскалар ёки юмшоқтанлилар типи. Умумий тавсифи. Чиғаноқнинг тузилиши ва аҳамияти. Мантия. Ёнбошнервлилар кенжа типи. Умумий тавсифи. Чиғаноқлилар кенжа типи. Моноплакофоралар синфи. Моллюскалар филогениясини ўрганишдаги аҳамияти. Қориноёқлилар синфи. Тузилиши, асимметрия ва уни келиб чиқиши. Органлар системаси. Экологияси. Аҳамияти. Кенжа синфлари ва муҳим вакиллари. Пластинкажабралилар ёки иккипаллалилар синфи. Чиғаноғи ва унинг очилиш механизми ва қулфлар. Биофилтрация. Иккипаллалиларнинг халқ хўжалигида аҳамияти. Бошоёқли моллюскалар синфи. Умумий тавсиф. Чиғаноқнинг редукцияга учраши ва ички скелетнинг ривожланиши. Биологияси. Бошоёқли моллюскаларнинг озик-овқат саноатида аҳамияти. Моллюскаларнинг филогенияси.

Бўғимоёқлилар типи. Танасини бўлимлардан ва бўғимлардан тузилиши. Оёқларининг тузилиши. Экзоскелет ва унинг аҳамияти. Органлар системаси. Кўпайиши ва ривожланиши. Табиатда тарқалиши. Биосфера ва инсон ҳаётидаги аҳамияти. Жабра билан нафас олувчилар кенжа типи. Қисқичбақасимонлар синфи. Ташқи ва ички тузилиши. Оғиз аппарати. Кўпайиши ва ривожланиши. Классификацияси ва муҳим вакиллари. Сув ости иншоотларини бузувчи зарарли қисқичбақалар.

Трахейлилар кенжа типи. Трахея ва унинг тузилиши. Трахеялик нафас олиш системаси. Кўпоёқлилар синфи. Тананинг бўлимларга бўлиниши. Ҳазм қилиш, айириш ва нафас олиш системалари. Кўпайиши ва ривожланиши. Экологияси. Кўпоёқлиларнинг асосий гуруҳлари. Кўпоёқлиларнинг биогеоценоздаги аҳамияти.

Ҳашаротлар синфи. Тана бўлимлари ва ўсимталари. Қанотлар ва уларнинг келиб чиқиши. Ички тузилиши. Ҳашаротлар танасидаги сув миқдорининг бошқарилиши. Малпиги найчалари. Қурукликда яшашга мослашуви. Ҳашаротларнинг кўпайиши ва ривожланиши. Метаморфоз турлари. Жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротлар ва улардаги полиморфизм. Экологияси ва этологияси. Кенжа синфлари ва туркумлари. Ҳашаротларнинг табиатда ва инсон ҳаётидаги аҳамияти. Табиатдаги санитар ҳашаротлар. Касаллик тарқатувчи ва паразит ҳашаротлар. Қишлоқ хўжалик ва ўрмончилик зараркунандалари. Зараркунандаларга қарши биологик кураш усуллари. Хонакилаштирилган ҳашаротлар ва уларнинг аҳамияти. Ҳашаротлар палеонтологияси ва филогенияси.

Хелицералилар кенжа типи. Қиличдумлилар синфи. Тузилиши. Ўргимчаксимонлар синфи. Тузилиши. Тана аъзолари. Кўпайиши ва ривожланиши. Асосий туркумлари. Ўргимчак. Заҳар ишлаб чиқарувчи ва тўр тўқувчи безлари. Уларнинг аҳамияти. Сув ва қурукликда яшовчи ўргимчаклар экологияси. Агроценозларда тарқалиши ва қишлоқ хўжалик экинлари зараркунандаларининг сонини камайтиришдаги аҳамияти. Каналар. Турлари. Паразит турлари инфекцион касалликларни кўзғатувчиси ва аҳамияти.

Нинатерилилар типи. Умумий тавсифи. Уларнинг тана симметрияси. Амбулакрал система. Нерв, айириш ва қон айланиш системалари. Жинсий системаси ва ривожланиши. Классификацияси. Пельматозойлар кенжа типи. Денгиз нилуфарлари синфи. Элеутерозойлар кенжа типи. Денгиз юлдузлари, офиуралар. Денгиз кирпилари, гологтуриялар синфлари, уларнинг тузилиши.

Пардалилар ёки личинка хордалилар кенжа типи. Кенжа тип вакиллари тузилишининг асосий белгилари. Асцидиялар синфи. Биологик хусусиятлари: якка ва колония бўлиб яшовчи, ўтроқ ва сузувчи турлари. Асцидияни тузилиши, кўпайиши ва ривожланиши: жинсий ва жинсиз кўпайиш, личинканинг тузилиши ва ривожланиш даврлари. Сальплар синфи. Биологияси: якка ва колония тури. Сальп ва бочёночкаларнинг тузилиши ва ривожланиши. Метогенез ва унинг биологик аҳамияти. Апендикулярлар синфи. Апендикулярларнинг биологияси ва тузилиши, кўпайиши ва ривожланиши. Пардалиларнинг келиб чиқиши ва эволюцияси ҳақидаги ғоялар. Неогеня ғояси (Гарстранг), А.Н.Северцов ва Н.А.Ливанов қарашлари. Хордалилар эволюциясини тушунишда А.О.Ковалевский изланишларининг аҳамияти.

Бош скелетсизлар кенжа типи. Тузилишининг асосий белгилари ва систематикаси. Келиб чиқиши. Ланцетникнинг тузилиши ва биологияси. Бошхордалиларнинг ҳаёт тарзи ва амалий аҳамияти.

Умуртқалилар (Бош скелетлилар) кенжа типи. Тузилишининг асосий белгилари ва умуртқалиларнинг келиб чиқиши. Тузилишининг энг асосий белгилари: ўқ скелети, бош скелети, қўл-оёқ скелетлари, овқат ҳазм қилиш системаси, нафас олиш системаси ва сезги аъзолари. Тузилишининг мураккаблашиши, аъзоларининг тараққиёти – умуртқалилар прогрессив эволюциясининг асосий шарти эканлиги.

Жағсизлар бўлими. Тўғарак оғизлилар синфи. Синф вакиллари тузилиши ва умумий белгилари. Тўғарак оғизлиларнинг келиб чиқиши ва эволюцияси. Миноганинг тузилиши ва ҳаёт кечириши: скелети, нафас олиш системаси, овқат ҳазм қилиш системаси, овқатланиши, қон айланиш системаси. Минога ва миксиналар тузилишидаги фарқлар. Тўғарак оғизлиларнинг амалий аҳамияти.

Жағоғизлилар бўлими. Балиқлар катта синфи. Балиқлар умуртқалиларнинг бирламчи сувда ҳаёт кечирувчи вакили сифатида, балиқлар катта синфининг биологик ва морфологик таърифи. Ҳаракат-таянч системаси, тузилишининг асосий белгилари. Балиқлар - сув ҳайвони сифатида: нафас олиш, қон айланиш ва айириш системалари тузилиши. Тоғайли балиқлар синфи. Тузилишининг асосий белгилари, тоғайли балиқларнинг келиб чиқиши, эволюцияси ва систематикаси. Аъзолар системаси бўйича тузилшига таъриф. Кўпайиши ва ривожланиш хусусиятлари. Туз ва сув алмашинуви. Тоғайли балиқларнинг амалий аҳамияти. Суякли балиқлар синфи. Синфнинг морфологик ва анатомик белгилари, хусусиятлари. Ҳозирги замон суякли балиқларининг келиб чиқиши ва систематикаси. Карп балиғи мисолида суякли балиқларнинг ташқи тузилиши ва аъзолар систематикаси. Шульаканотлилар кичик синфининг таърифи: катта туркумлари, тоғайли ганоидлар, суякли

ганоидлар, кўп канотлилар, суякли балиқлар тўдаси. Уларнинг тузилиши хусусиятлари. Физиологияси ва ҳаёт кечириши. Кафтқанотлилар кичик синфининг таърифи: катта туркумлари, чўтқақанотлилар ва икки хил нафас олувчилар, уларнинг тузилиши, хусусиятлари, физиологияси, ҳаёт кечириши ва умуртқали ҳайвонлар системаси ва эволюциясида тутган ўрни.

Балиқлар экологияси. Биологик тўдалар ва уларга хос бўлган мосланиш хусусиятлари: кўпайиши, миграцияси, овланишидаги аҳамияти, балиқчилик йўналиши.

Ўзбекистон ихтиофаунасининг ўзига хос вакиллари: аборигенлари, интродукция (бошқа жойдан олиб келинган турлар) қилинганлари. Ўрта Осиёда овланадиган, ноёб ва йўқолиш хавфи остида турган балиқларнинг вакиллари.

Тўртоёқлилар катта синфи. Қуруқликда яшовчи умуртқалиларнинг келиб чиқиши. Умуртқалилар қуруқлика чиқишидаги экологик ва морфологик мосланишлари. Сув ва қуруқликда яшовчиларнинг илк вакиллари сифатида палеозой даврида яшаган амфибия – стегоцефаллар.

Амфибиялар (Сувда ва қуруқликда яшовчилар) синфи. Синфнинг умумий биологик ва морфологик тавсифи. Синфнинг систематикаси: оёқсизлар туркуми, думли ва думсиз амфибиялар. Кўл бақаси мисолида амфибия тузилиши ва биологик хусусиятлари.

Амфибиялар биологияси: асосий экологик гуруҳлари, овқатланиш, кўпайиши, ривожланиши, насл учун қайғуриш усуллари. Ўрта Осиёда яшовчи амфибияларнинг амалий аҳамияти ва улардан фойдаланиш муаммолари, сунъий кўпайтириш, муҳофаза қилиш.

Рептилиялар (Судралиб юривчилар) синфи. Анамния ва амниотларнинг морфологик ва физиологик белгилари: ривожланиши, тухмининг тузилиши, муртак қобиғининг пайдо бўлиши. Тери ва унинг таркибий қисмлари. Айирув системасининг хусусиятлари ва бу хусусиятларнинг қуруқликда ҳаёт кечиришга ўтиш билан боғлиқлиги. Рептилияларнинг келиб чиқиши ва эволюцияси. Қазилма шакллари ва уларининг морфологик ҳамда экологик турли-туманлиги. Ҳозирги замон рептилияларининг систематикаси; туркумлари: тумшукбошлилар, тимсоҳлар, тошбақалар, тангачалилар ва уларнинг қисқача тарифи.

Тангачалилар вакиллари – тез калтакесак мисолида рептилиялар тузилиши ва физиологияси. Ҳаёт кечириши, кўпайиши, овқатланиши, мавсумий хоссалари ҳулқ-атворининг иссиқ иқлим шароитига мосланиш хусусиятлари. Рептилияларнинг амалий аҳамияти.

Ўрта Осиё герпифаунасининг ўзига хос вакиллари. Заҳарли илонлар турлари, уларнинг кўпайиши ва муҳофаза қилиш. Сахро биоценозида судралиб юривчиларнинг аҳамияти. Қизил Китоб саҳифасидан жой олган судралиб юривчилар вакиллари.

Қушлар синфи. Синф вакиллари тузилишининг асосий хоссалари. Қушларнинг келиб чиқиши ва уларнинг эволюцион йўли. Ҳозирги замон қушларининг систематикаси ва туркумларининг қисқача таърифи. Уй қаптари мисолида қушларининг ички ва ташқи тузилиши. Қушларининг мосланиш хусусиятлари физиологияси, териси, пат тузилиши, нафас олиш

системаси, айирув системаси. Нерв системаси ва сезги аъзолари. Қушларнинг экологияси: географик тарқалиши, экологик гуруҳлари, учишга мосланиши, кўпайиши, ривожланиши, насл учун қайғуриши, мавсумий хоссалари. Миграция ва унинг сабаблари. Қушларнинг табиатдаги ва хўжаликдаги аҳамияти. Ўрта Осиё орнитофаунасининг турли-туманлиги ва асосий вакиллари. Қушларнинг овладиган, асосий, ноёб, қўриқланадиган турлари. Ўзбекистон Қизил Китобига киритилган қушлар ва уларнинг яшаш шароитлари. Ўзбекистонда орнитологик кузатишлар олиб боришдаги асосий муаммолар.

Сутэмизувчилар ёки даррандалар синфи. Синфнинг умумий таърифи. Сутэмизувчиларнинг келиб чиқиши ва эволюциясига сабаб бўлган омиллар. Қирилиб битган турлари ва уларнинг қадимдги рептилиялар билан алоқадорлиги, эволюцияси. Ҳозирги замон сутэмизувчиларининг систематикаси: бир тешиклилар, халталилар, йўлдошлилар ва уларнинг асосий биологик хусусиятлари. Йўлдошли сутэмизувчилар систематикаси ва уларнинг туркумларига қисқача таъриф. Асосий аъзолари системасининг морфологик ва функционал таърифномаси; тери қоплагичлари, скелети. Нафас олиш, овқат ҳазм қилиш, қон айланиш системаси ва лимфатик система. Сийдик-таносил системаси. Нерв системаси ва сезги аъзолари. Марказий нерв системаси ва бош миясининг тузилишидаги ўзига хос хусусиятлари. Хулқ-атворининг мураккаб шакллари. Сутэмизувчилар биологияси, географик тарқалиши. Экологик гуруҳлари. Сув муҳитини иккиламчи ўзлаштириш, мавсумий ритм. Уларнинг овқатланиши ва экосистемадаги ўрни, овладиган турлари, улардан маҳсулот тайёрлаш, муҳофаза қилиш, қишлоқ хўжалиги зараркундалари, касал тарқатувчи ва хонакилаштирилган турлари. Ўрта Осиё сутэмизувчиларининг турли-туманлиги. Овладиган, йўқолиб бораётган ва қўриқланадиган турлари. Ўзбекистон Қизил Китобига киритилган сутэмизувчилар турлари ва уларнинг тарқалиши. Ўзбекистонда териология муаммолари ва сутэмизувчиларни ўрганишга бағишланган асосий йўналишлар.

### **ОДАМ ВА ҲАЙВОНЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ фани бўйича:**

**Қўзғалувчан тўқималар физиологияси.** Қўзғалувчан хужайралар мембранасининг тузилиши ва хусусиятлари. Мембрананинг тинчлик потенциали. Ионлар насоси ва фаол ўтказиш. Маҳаллий (локал) жавоб ва деполяризациянинг критик даражаси. Ҳаракат потенциалининг вужудга келиш механизми. Рефрактерлик. Қўзғалишнинг натрий-калий насосига таъсири.

**Мускул тизимининг умумий физиологияси.** Мускул тўқимасининг типлари. Мускул қўзғалувчанлиги ва ўтказувчанлиги. Қисқариш турлари. Мускулнинг якка қисқариши. Қисқаришларнинг кўшилиши ва тетанус. Мускулларнинг иши ва кучи. Нейромотор бирлик ҳақида тушунча. Чарчаш. Силлиқ мускул: тузилиши ва асосий функциялари.

**Асаб тизимининг умумий физиологияси.** Нейрон турлари. Асаб толалари. Синапсларнинг тузилиши ва ишлаш механизмлари. Рефлектор ёйи

ва рефлекслар таснифи. Нейрон занжирлари, асаб марказлари ва улар фаолиятининг асосий қонуниятлари. Доминанта. Тормозланиш.

**Асаб тизимининг хусусий физиологияси.** Орқа мианинг рефлектор фаолияти. Узунчоқ миё ва Варолий кўприги (кейинги миё). Кейинги миё рефлекслари. Ўрта миё. Ўрта миё ядроларининг фаолияти. Кейинги миё, Ўрта миё (миё стволи)нинг тоник рефлекслари ва ҳаракатлари бошқаришдаги иштироки. Миёча. Оралӣ миё ва пўстлоқ ости ядролари. Гипоталамус. Катта ярим шарлар пўстлоғи. Симпатик, парасимпатик ва метасимпатик асаб тизимлари.

**Сенсор тизим физиологияси.** Рецепторлар ва уларнинг таснифи. Анализаторлар тузилиши ва фаолиятининг умумий тамойиллари. Кўрув анализатори. Эшитув анализаторлари. Вестибуляр анализатор. Проприорецепторлар. Проприорецепция. Хеморецептор сенсор тизимлар. Ҳид билиш ва таъм билиш рецепцияси. Висцерорецепция. Интегротив фаолиятлар.

**Олий асаб фаолияти физиологияси.** Шартсиз рефлекс ҳақида тушунча. Инстинктлар. Шартли рефлекслар ва уларни ҳосил қилиш қоидалари. Шартли рефлекслар таснифи. Шартли рефлексларнинг тормозланиши. Ҳиссиётнинг турлари ва биологик аҳамияти. Хотира, диққат. Иккинчи сигнал тизими ва абстракт тафаккур. Миё қобиғининг иккинчи сигнал тизими фаолиятига даҳлдор соҳалари. Уйқу, туш кўриш, гипноз. Уйқунинг биологик аҳамияти. Гормонларнинг олий асаб фаолиятига таъсири. Ташқи муҳит омилларининг олий асаб фаолиятига таъсири. Одам ва ҳайвонларнинг олий асаб тизими типлари.

**Ички секреция безлари физиологияси.** Ички секреция безлари ва уларни физиологик фаолиятни бошқариши. Гипофиз. Буйрак усти безининг қобиқ ваа мағиз қисмлари. Қалқонсимон без. Жинсий безлар. Меъда ости безининг эндокрин фаолияти. Эпифиз. Қон ва лимфа. Ички муҳит ҳақида тушунча. Гомеостаз.

**Қон тизими ва унинг асосий функциялари.** Қоннинг физик ва кимёвий хоссалари. Қон плазмаси. Қоннинг шаклли элементлари. Қон оқшининг тўхташи (гемостаз). Қон ивиш жараёни асослари. Одам қони гуруҳлари. Қон ҳосил бўлиши ва унинг бошқарилиши. Лимфа, хужайралар оралӣғи суёқлиги.

**Юрак ва қон томирлар физиологияси.** Юрак-томир тизимининг тузилиши. Юрак автоматияси. Қоннинг систолик ва дақиқалик ҳажми. Юрак фаолиятини бошқариш механизмлари. Парасимпатик ва симпатик асабларнинг юракка тоник таъсири. Юрак фаолиятининг рефлектор ва гуморал бошқарилиши. Қон ҳажми. Артерия ва веналарда қон ҳаракати. Артерия пульси. Вена пульси.

**Нафас олиш физиологияси.** Ташқи нафас. Нафас олиш ва нафас чиқариш механизми. Нафас вақтида ўпка ҳажмининг ўзгариши, плевра бўшлиғидаги ва альвеолалардаги босим. Ўпка вентиляцияси, ҳажм ва сиғимлари. Ўпкада газлар алмашинуви. Нафаснинг бошқарилиши. Нафаснинг гуморал бошқарилиши. Хеморецепторлар. Нафасга иссиқ ва совуқ ҳароратнинг таъсири.

**Ажратув тизими физиологияси.** Ажратув тизимни қиёсий физиологик тафсифи. Сийдик ҳосил бўлиши. Коптокчалардаги филтрланиш. Каналчалардаги қайта сўрилиш. Анорганик моддалар секрецияси. Буйракнинг инкретор фаолияти. Сийдик миқдори, таркиби ва хоссалари. Тери физиологияси.

**Ҳазм тизими физиологияси.** Ҳазм тизими тавсифи. Сўлак ажралиши. Сўлак ажралишининг бошқарилиши. Оғиз бўшлиғида сўрилиш. Меъдада овқат ҳазми. Меъданинг секретор фаолияти. Меъда ости безининг секретор фаолияти. Меъда ости безидан шира ажралишининг бошқарилиши. Жигарнинг овқат ҳазм қилишдаги аҳамияти. Ўт-сафро ҳосил бўлиши ва унинг таркиби. Ингичка ичакнинг овқатни ҳазм қилишда ва ўзлаштиришдаги иштироки. Ичак секрецияси ва ичак ширасининг таркиби. Сўрилиш механизмлари. Йўғон ичак ҳаракатлари. Йўғон ичак микрофлораси. Юқори ҳароратнинг ҳазм тизими фаолиятига таъсири.

**Модда ва энергия алмашинуви.** Оксиллар алмашинуви. Оксиллар алмашинувининг бошқарилиши. ёғлар алмашинуви. Ёғ алмашинувининг бошқарилиши. Углеводлар алмашинуви. Углеводлар алмашинувининг бошқарилиши. Сув ва минерал тузлар алмашинуви. Витаминлар. Энергия алмашинуви. Газлар алмашинуви. Асосий алмашинув.

Ҳарорат бошқарилиши. Гомео-, пойкило- и гетеротермлиги ҳақида тушунча. Тана ҳароратини бошқариш (терморегуляция). Гипотермия ва гипертермия ҳақида тушунча. Изотермия. Ҳароратни кимёвий ва физикавий бошқарув механизми. Ҳарорат бошқарилувини марказий механизми.

### **ГЕНЕТИКА ФАНИ БЎЙИЧА:**

Монодурагай чатиштириш. Г.Менделнинг биринчи ва иккинчи қонунлари. Доминант ва рецессив генлар, гомозигота ва гетерозигота организмлар. Монодурагай чатиштиришда тўлиқ ва тўлиқсиз доминантлик. Биринчи авлод дурагайларининг бир хиллилик қонуни. Иккинчи ва кейинги авлодларда белгиларнинг ажралиши ва ўзгарувчанлиги. Дидурагай ва полидурагай чатиштириш. Менделнинг иккинчи қонуни.  $F_1$  ўсимликларини ўз-ўзига чатиштирилиб олинган иккинчи авлод ( $F_2$ ) дурагай ўсимликларининг таҳлили.

Дидурагай чатиштириш. Менделнинг учинчи қонуни. Белгиларнинг мустақил ҳолда ирсийланиш қонуни ва унинг моҳияти. Фенотипик радикал генотип ва фенотипларнинг формуласи. Дидурагай чатиштиришдаги иккинчи авлодда генотипик ва фенотипик синфлар ва уларнинг нисбатлари. Фенотип бўйича ягона синф ҳосил килувчи ҳар хил генотипик синфлар.  $F_2$  да ҳосил бўладиган генотипик синфларнинг сони. Турли ўсимликлар, ҳайвонлар, микроорганизмларда олиб борилган генетик илмий-тадқиқот ишларининг натижаси. Мендель кашф этган ирсийланиш қонунларининг умумбиологик эканлиги. Ҳар икки жуфт белги бўйича тўлиқсиз доминантлик ҳолатдаги ирсийланиш.

Дурагайларда ажралишнинг статистик характери. Биринчи авлод ( $F_1$ ) дурагай ўсимликларини ўз-ўзига чатиштириш натижасида олинган  $F_2$  дурагайларини генетик таҳлил қилиш.  $\chi^2$  (хи-квадрат) статистик методи. Бу

метод ёрдамида олиб бориладиган ишнинг мазмуни ва моҳияти. Ажралиш кетишининг характери ва  $\chi^2$  қийматини аниқлаш. Фишер жадвалидан фойдаланиш. Эркинлик даражаси сони. Моно- ва дидурагай чатиштиришнинг цитологик асослари.

Полидурагай чатиштириш. Буғдой ўсимлигида уч жуфт белгиси билан фарқланувчи организмларини ўзаро чатиштиришдан олинган дурагайларда белгиларнинг ирсийланиши. Ота-она  $F_1$  ва  $F_2$  ўсимликларининг генотипини аниқлаш.  $F_1$  ва  $F_2$  организмлари ҳосил қиладиган гаметаларнинг ҳар хил зиготаларини сони.

Аллель ва ноаллель генлар ва уларнинг ўзаро таъсирида белгиларнинг ирсийланиши. Бир ген аллелларининг ўзаро таъсирида белгиларининг ирсийланиши. Тўлиқ доминантлик ва тўлиқсиз (чала) доминантлик, кодоминантлик ва кўп аллеллик ҳодисаси. Ноаллель генларнинг ўзаро таъсирида белгиларнинг ирсийланиши. Генларнинг комплементар таъсирида белгиларнинг ирсийланиши (нўхатсимон ва баргсимон тожли паррандалар мисолида). Генларнинг ўзаро эпистатик таъсирида белгиларнинг ирсийланиши (фенотиби бир хил (патлари оқ рангда бўлган) генотиплари ҳар хил бўлган товук зотлари мисолида). Ингибитор ёки супрессор ген, гипостатик ген. Генларнинг полимер таъсирида белгиларнинг ирсийланиши (полимерия). Куммулятив эффектга эга полимер (Г.Нильсон-Эле нинг ишлари) ва нокумулятив эффектга эга бўлган полимер генлар. Генларнинг ўзаро модификацион таъсири. Структуравий ва модификацион генлар.

Жинс генетикаси ва жинс билан бириккан ҳолда ирсийланиш. Жинснинг генетик жиҳатдан белгиланиши ва жинс белгилашнинг типлари. Жинсни генетик жиҳатдан бошқариш ва унинг аҳамияти. Томас Морган ва унинг шогирдлари А. Стертевант, Г.Меллер, К. Бриджесларнинг ишлари. Жинс белгиланиши ва ирсийланишининг ХУ типи. Аутосомалар (жинсга боғлиқ бўлмаган хромосомалар), жинсий хромосомалар. Гомогаметали жинс. Гетерогаметали жинс. Жинс белгиланиши ва ирсийланишининг ZW типи. Жинс белгиланиши ва ирсийланишининг XO типи. Жинс белгиланиши ва ирсийланишининг  $n-2n$  (гаплоид-диплоид) типи. Ўсимликларда жинс белгиланиши ва унинг ирсийланиши. Микроорганизмларда жинснинг белгиланиши. Андрогенез, геногенез, партеногенез ва уларда жинс белгиланишини бошқариш.

Белгиларнинг бириккан ҳолда ирсийланиши. Бирикиш гуруҳлари. Белгиларнинг тўлиқ ва тўлиқсиз бириккан ҳолда ирсийланиши. Т.Морган белгиларнинг бириккан ҳолда ирсийланиши қонуни. Генларнинг бириккан ҳолда ирсийланиш ҳодисасининг моҳияти. Белгиларнинг тўлиқсиз бириккан ҳолда ирсийланиши. Кроссоверланган ва кроссоверланмаган гаметалар. Кроссинговерланмаган организмлар. Кроссинговер фоизи. Кроссинговер, унинг цитологик исботи ва механизми. Хромосомаларнинг генетик ва цитологик харитаси.

Ўзгарувчанлик ва унинг хиллари. Ўзгарувчанлик ва унинг моддий асослари. Ирсий ва ноирсий ўзгарувчанликларнинг қиёсий таснифи. Модификацион, комбинацион, рекомбинацион, мутацион ўзгарувчанликлар. Мутацион назария. Х. де Фриз тадқиқотлари. Мутацион назариянинг

асосий моҳияти. Мутацияларнинг классификацияси: Геном ўзгаришининг характери. Гетерозиготада намоён бўлиши, нормадан четга чиқиш, мутацияларни келтириб чиқарувчи сабаблар. Спонтан (табiiй) ва индуцирланган мутациялар, хужайрада жойлашиши, ирсийланиш имкониятига нисбатан табiiй (спонтан) мутациялар.

Ирсият ва ўзгарувчанликнинг молекуляр асоси. Ген ва унинг таркиби, функцияси.

Ирсиятнинг молекуляр асоси ҳисобланган нуклеин кислоталар, уларнинг тузилиши, функцияси, оксил биосинтезидаги роли. Генетик инженерия ҳақида тушунча. Ген ва ген таркиби, унинг ирсият бирлиги эканлиги, функцияси ҳақида. Оксил ва унинг функцияси, биосинтези. Хужайравий тузилишга қадар бўлган организмлар (вируслар) ва хужайравий тузилишга эга организмлар (бактериялар ва уларга яқин турган бошқа гуруҳлар; замбуруғлар; яшил ўсимликлар; ҳайвонлар). Прокариот ва эукариот организмлар.

Онтогенезнинг генетик асослари. Ҳар хил организмларнинг онтогенези ҳақида. Онтогенетик табақаланиш, онтогенезнинг дискретлиги ва уни бошқариш. Пенетрантлик ва экспрессивлик.

Популяциялар генетикаси. Тур ва популяциялар ҳақидаги тушунча. Популяцияларнинг табiiй таркиби. Популяцияларда генлар ва генотиплар частотаси. Харди-Вайнберг қонуни, уни қўллаш имкониятлари. С.С.Четвериков - экспериментал популяцион генетика асосчиси. Популяцияларнинг генетик гетерогенлиги. Табiiй популяцияларни ўрганиш усуллари. Популяциялар генетик таркиби динамикасининг омиллари. Селекция, тиббиёт генетикаси, генофондни сақлаш ва бошқа муаммоларни ечишда популяциялар генетикасининг аҳамияти.

Одам генетик тадқиқотлар объекти сифатида. Одам генетикасини ўрганиш усуллари: генеологик (насл-насабни текшириш), эгизаклар, цитогенетик, биокимёвий, онтогенетик, популяцион, дермотоглифика. Ирсий - ген ва хромосома касалликлари ва уларни аҳоли ўртасида тарқалиши, келиб чиқиш сабаблари. Ирсий касалликларни олдиндан белгилаш усуллари ва даволаш йўллари. Генетик консультация вазифалари. Одам генетикасининг муаммолари.

Селекциянинг генетик асослари. Селекция – фан сифатида. Генетика - селекциянинг назарий асоси. Ўзбекистон олимларининг селекция соҳасидаги ишлари. Бошланғич материал ҳақидаги маълумот. Н.И.Вавилов маданий ўсимликларнинг келиб чиқиш марказлари ҳақида. Зот, нав, штаммлар ҳақида тушунчалар. Хусусий генетика ва селекция. Комбинатив ва мутацион ўзгарувчанликдан селекцияда фойдаланиш. Чатиштириш тизимлари. Генетик жихатдан яқин формаларни, тур ичида, турлараро ва географик узок формаларни чатиштириш.

Гетерозис ва ундан селекцияда фойдаланиш. Цитоплазматик пуштсизлик ва унинг селекциядаги аҳамияти. Танлаш ва унинг селекциядаги аҳамияти. Танлаш ва унинг турлари.

## **МИКРОБИОЛОГИЯ ВА ВИРУСОЛОГИЯ фани бўйича:**



**Кириш.** Микробиология ва вирусология фанининг предмети ва вазибалари, фанининг объекти ва тадқиқот методлари. Микробиология ва вирусологиянинг биологияга доир фанлар орасида тутган ўрни.

**Микробиологиянинг пайдо бўлиши ва ривожланиш тарихи.** Ҳозирги замон микробиология ва вирусология фанининг асосий ютуқлари. Антон ван Левенгук томонидан микроорганизмларнинг кашф қилиниши. Микробиологиянинг шаклланишида Л.Пастер, Р.Кох, М.Бейеринк, С.Н. Виноградский, В.Л. Омелянский, Н.А. Красильников, А. Флемминг ва бошқа олимлар ишларининг аҳамияти. Ҳозирги замон микробиологияси ривожланишининг устувор йўналишлари. Микробиологиянинг Ўзбекистон Республикасида ривожланиши.

**Микробиология тадқиқотларининг асосий усуллари.** Тоза культуралар ва уларнинг олиниши. Микроорганизмлар асосида препаратлар тайёрлаш техникаси. Оддий ва дифференциал бўйлаш. Грам усулида бўйлаш ва унинг микроорганизмлар классификациясидаги аҳамияти. Микроорганизмларни микроскоп ёрдамида ўрганиш методлари. Замонавий микроскоплар: ёруғ ва қоронғи майдонли, фаза - контраст, люминесцент ва электрон микроскоплар. Биологик микроскоплар имкониятларининг тавсифи.

**Прокариотларнинг морфологияси ва ҳужайра тузилиши.** Бактериялар ўлчамлари ва морфологияси. Прокариот ҳужайраларнинг тузилиши. Бактерия ҳужайрасининг структуравий асослари. Ҳужайра девори, тузилиши, тавсифи ва кимёвий таркиби. Грам мусбат ва грам манфий бактерияларнинг ҳужайра девори, таркиби ва фарқлари. L-шаклли бактерияларнинг ҳосил бўлиши, микоплазмалар. Архобактерияларнинг ҳужайра девори, цитоплазматик мембрана, унинг баъзи хусусиятлари ва кимёвий таркиби. Цитоплазматик мембрана функциясининг хилма-хиллиги. Мезосомалар. Цитоплазма. Бактерияларнинг нуклеоид таркиби, тузилишининг ўзига хослиги, функцияси. Плазмидалар. Бактерия ҳужайрасининг қўшилмалари, кимёвий таркиби ва аҳамияти.

Бактерия эндоспоралари, спора ҳосил бўлиш жараёни ва споранинг вегетатив ҳужайрадан асосий фарқлари. Одам, ҳайвон ва ҳашоротларда касаллик қўзғатувчи баъзи бир патоген бациллалар ва улар пайдо қиладиган касалликларнинг тавсифи, профилактикаси ва даволаш. Капсула ва шиллиқ қават. Кимёвий таркиби ва функциялари. Бактерияларнинг ҳаракати, ҳивчинлари. Жойланиши, ташкил топиши, кимёвий таркиби. Фимбрилар, пилилар ва уларнинг функциялари.

**Прокариотларнинг ўсиш ва кўпайиши.** Микроорганизмларнинг ўсиши. Бактерия ҳужайрасининг генерация муддатлари. Стационар шароитда тоза культуралар популяциясининг ўсиш қонуниятлари, ўсиш эгри чизиғи, алоҳида фазаларнинг тавсифи. Микроорганизмларнинг узлуксиз кўпайтирилгандаги ўсиши. Узлуксиз кўпайтиришнинг микроорганизмлар хусусиятларини тадқиқ қилишдаги аҳамияти ва амалиётда ишлатилиши. Микроорганизмлар олами, умумий белгилари ва турли-туманлиги. Прокариот ва эукариот микроорганизмлар, уларнинг ўхшашлиги ва фарқлари.

**Микроорганизмлар классификацияси.** Прокариотлар - микробиологиянинг асосий объектидир. Прокариотлар оламининг тўрт бўлими вакилларига қисқача тавсиф. Грам мусбат ва грам манфий бактериялар, микоплазма ва архебактериялар.

**Прокариотларнинг озиқланиши.** Микроорганизмларнинг озуқа моддаларга бўлган эҳтиёжи ва моддаларнинг хужайрага кириши. Прокариот хужайраларнинг кимёвий таркиби. Элемент таркиби. Хужайра таркибидаги сувнинг хужайра ҳаётидаги аҳамияти. Хужайранинг муҳим полимер бирикмалари, асосий биоэлементлари. Углерод манбалари, углеродли озиқланиш типлари: фотоавтотроф, фотоорганотроф, хемолитотроф, хемоорганотетротроф ва ҳоказолар. Гетеротрофлар томонидан карбонат ангидриднинг ассимиляцияси. Микроорганизмлар ўзлаштирадиган азотли ва минерал бирикмалар. Молекуляр ҳолатдаги азотнинг ўзлаштирилиши. Бактерияларнинг фосфор билан озиқланиши. Олтингурут манбалари. Сульфуредукция турлари. Бактерияларнинг магний, калий, темир, кальцийга бўлган эҳтиёжи ва уларнинг хужайра ҳаёти ва модда алмашинувидаги роли. Микроорганизмларнинг ўстирувчи моддаларга бўлган эҳтиёжи. Прототрофлар ва ауксотрофлар. Антимикроб моддалар ва антиметаболитлар. Озуқа муҳитлари. Бактериялар хужайрасига моддаларнинг ўтиш механизми.

**Микроорганизмларда модда алмашинуви.** Катаболитик ва анаболитик жараёнлар ҳақида тушунча ва уларнинг боғлиқлиги. Аэроб нафас олиш. Бижғиш ва унинг турлари. Анаэроб нафас олиш. Гексозаларнинг микроорганизмлар томонидан парчаланиши.

**Микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири.** Микроорганизмлар ва муҳит. Физикавий, кимёвий ва биологик омиллар таъсири. Кардинал нуқталар. Микроорганизмлар ўсишининг ҳароратга боғлиқлиги. Мезофилл, термофилл ва психрофил микроорганизмлар ва уларнинг тавсифи. Пастеризация ва стерилизация жараёнлари ва уларнинг ишлатилиши. Совуқ усулда стериллаш. Микроорганизмларнинг паст ҳароратда ҳаёт фаолиятини сақлаш. Микроорганизмларга гидростатик босим таъсири. Микроорганизмлар ўсишининг сув миқдорига боғлиқлиги. Сувнинг фаоллиги. Микроорганизмларнинг қуритилишга чидамлилиги. Лиофилизация. Микроорганизмларга тузларнинг таъсири. Моддалар концентрациясининг микроорганизмларга таъсири ва унинг амалиётда ишлатилиши. Осмофиллар ва галофиллар. Муҳитнинг рН кўрсаткичининг микроорганизмларга таъсири. Микроорганизмларга ёруғлик таъсири. Микроорганизмларнинг ультрабинафша нурларга чидамлилиги. Фотореактивация. Микроорганизмларнинг симбиотик ассоциациялари. Метабиоз. Антагонизм ва унинг сабаблари. Антибиотик моддалар ва уларнинг ишлатилиши. Микроорганизмлар билан микроорганизмлар, микроорганизмлар билан ўсимликлар, ҳайвонлар ва одамлар ўртасидаги муносабатлар. Патоген микроорганизмлар.

**Ирсият ва ўзгарувчанлик.** Эукариот ва прокариотлар генетик аппаратларининг ташкил топиши. Генотип, фенотип ва бактерияларнинг ўзгарувчанлиги ҳақида ҳозирги замон тасаввурлари. Мутантлар частотаси ва

мутация типлари. Спонтан ва индуцирланган (радиацион ва кимёвий) мутагенез. Мутантлар селекцияси.

Прокариотлардаги рекомбинация турлари. Трансформация. Конъюгация. F-фактор. Хромосомасиз ирсият омиллари. Плазмидалар. Транспозонлар ҳақида тушунчалар. Фаглар рекомбинацияси ва генетик таҳлил. Бактерия плазмидаларининг ген муҳандислигида ишлатиш имкониятлари.

**Микроорганизмларнинг тарқалиши.** Микроорганизмлар муҳим гуруҳларининг тупроқда, сув ҳавзалари ва атмосферада тарқалиши ва аҳамияти. Олтингугурт бактерияларининг хилма-хиллиги. Тионбактериялар. Фотосинтез жараёнини олиб борувчи олтингугурт бактериялари. Бактериал фотосинтезнинг хусусиятлари. Фотосинтез пигментлари. Микроорганизмларнинг озуқа ва ем маҳсулотлари, кимёвий моддалар ва доривор препаратлар олиш мақсадида ишлатилиши. Қишлоқ хўжалиги ва қазилма моддаларга ишлов бериш, ифлос сувларни тозалаш.

**Вирусологиянинг предмети ва вазифалари.** Вирусологиянинг предмети ва вазифалари. Биология фанлари орасидаги ўрни, аҳамияти. Вирусларнинг очилиш тарихи. Д.И. Ивановский, Бейеринк, Леффлер, Фрош ва бошқалар ишларининг аҳамияти.

**Вирусларнинг табиати ҳақида тушунча ва уларни ўрганиш усуллари.** Ўсимлик, одам, ҳайвон ва бактерия вируслари. Вируслар - юкумли касалликларнинг қўзғатувчилардир. Вирусларнинг соғлиқни сақлаш ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Вирусларни ўрганиш методлари (вирусларни юктириш, вирусларни физик ва кимёвий хусусиятларини ўрганиш, вирусларни тоза препаратларини ва уларни ташкил қилувчи қисмларини (оқсил, нуклеин кислота) олиш методлари.

**Вирусларнинг шакли ва тузилишлари.** Вирусларнинг катталиги, шакли ва вирус зарраларининг тузилиши. Ҳар хил гуруҳларга мансуб вирусларнинг типик вакиллари: тамаки мозаикаси вируси ва унинг штаммлари, T-2 бактериофаги, ОИТС, грипп ва х.к. вирусларнинг тузилиши. Ҳужайра ва ядро киритмалари. Вирусларнинг умумий тузилиши. Вирус оқсиллари ва нуклеин кислотаси.

**Вируслар ва уларнинг классификацияси.** Вируслар классификациясига доир умумий тушунчалар. Вируслар классификацияси (Гиббс ва Харрисон, 1976; Фильдс ва Найп, 1989; Жданов, 1990). Вирусларнинг (ҳайвон, ўсимлик, бактерия) асосий гуруҳлари ва уларнинг вакилларига тавсиф. РНК тутувчи вируслар: пикорна-, рабдо- парамиксо-, ретро-, ортомиксо- ва ўсимлик вируслари. ДНК тутувчи вируслар: герпес-, покс-, ўсимлик вируслари ва бактериофаглар.

**Вирусларнинг кўпайиши.** Вирусларнинг кўпайиши, унинг ўзига хослиги, вирусларни ташкил этувчи қисмларнинг (ДНК, РНК ва оқсилларнинг) синтези. Вирус заррасининг ҳосил бўлиши. Вирусларнинг ҳужайрадан ташқарига чиқиши. Вирусларни тозалаш, ташкил этувчи қисмларга ажратиш, тозалашнинг физикавий, кимёвий, биоспецифик ва бошқа усуллари.

**Вируслар диагностикаси.** Киритмалар асосида диагностика. Аниқлагич ўсимликлар усули ёрдамида вируслар диагностикаси ва улардан

вирусларни ажратишда фойдаланиш. Вирусларни иммунодиагностика усули ёрдамида диагностика қилиш. Томчи усули, вирус-бактерия, иммуноэлектронмикроскоп, иммунофермент, радиоиммун анализи, иккиёқлама иммунодиффузия усуллари ва ҳоказо. Вирус касалликларига қарши кураш чораларини ишлаб чиқишда ҳар хил ташқи омиллардан фойдаланиш. Организмнинг ҳимоя реакцияси. Вакцинация.

### **БИОТЕХНОЛОГИЯ фани бўйича:**

**Молекуляр биотехнология.** Молекуляр биотехнология фанининг мазмуни, предмети, вазифалари, илмий–тадқиқот услублари. Генлар тузилиши ва экспрессиянинг бошқарилиши. Репликация, транскрипция, трансляция жараёнлари ҳақида тушунча. Экспрессияловчи векторларни хусусиятлари, шартлари ва қисмлари. Экспрессияловчи векторларни яратиш принциплари. Кимёвий синтез усуллари – фосфорамид усули, синтезланган олигонуклеотидларни қўлланилиши, генлар синтези. Рекомбинант оқсил продуцентларни кўпайтириш ва ферментация жараёнларини оптималлаштириш. Генетик хариталар тузиш. Одам хромосома хариталарини тузиш.

**Биологик спецификлик асослари.** Биологик тизимларда ва физик-кимёвий тизимларда реакциялар кетишининг умумийлиги ва фарқли тарафлари. Универсаллик хусусиятларини хужайра функцияларига монандлиги мезонлари.

Реакциянинг бир маромда кетишини таъминлаш. Танланишни таъминлашнинг асоси сифатида ўзаро таъсирлашаётган молекулаларнинг структуравий ва энергетик мослиги. Содда молекулаларнинг макромолекулалар билан таъсирланиши. Фермент-субстрат реакцияларининг спецификлиги. Ферментларнинг юқори каталитик фаоллиги сабаблари. Фаол марказнинг тузилиши. “Таниш” ва “боғлаш” марказларини фермент-субстрат муносабатларидаги роли. Гормон ва рецепторлар муносабати. Иммуно системанинг таниб олиш жараёнлари. Антитана молекуласини тузилиши. Мембрана орқали пассив транспорт. «Енгиллаштирилган» транспорт. “Ион қопқонлари”. Ички хужайра транспортини ўзига хослиги. Эндоцитоз. Лиганд йўналтирилган эндоцитоз.

**Иммунобиотехнология.** Иммунобиотехнологиянинг ривожланиш тарихи ва унинг методлари, вазифалари. Бирламчи ва иккиламчи лимфоид органлар. Уларни иммун реакцияларни бошқаришдаги роли ва функциялари. Антитаналарни шу жумладан оқсиллар, ферментлар, турли токсинларни тозалаш. Иммунологик спецификлик. Антигенларнинг антитаналар субпопуляциялари билан ўзаро боғланиш қонуниятлари. Иммун анализнинг замонавий усуллари ҳақида тушунча. Биочиплар, биосенсорлар. Иммуноэнзим таҳлилининг классификацияси. Полифермент системалар. Сунъий антигенлар синтези. Липосомалар ва барқарор липосомалар олиш усуллари. Гибридом технология.

**Амалий энзимология.** Ферментларни биологик катализаторлар сифатида қўлланилиши. Ферментларни адсорбциялаш. Юзаки ва чуқур культуралар. Ферментация жараёни ва унинг ўзига хос хусусияти. Ион-

алмашинув хроматографияси. Гельфилтрация. Аффин (биоспецифик) хроматография. Ферментларни микроанализдаги роли ва аҳамияти. Органик кислоталар синтези.

Антибиотик препаратларни биосинтезлаш технологияси. Қишлоқ хўжалиги учун антибиотик препаратларни биосинтезлаш технологияси. Чиқиндисиз технология ёрдамида ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва режалаштириш. Токсик бирикмалар асосида ифлосланиш. Биомасса муаммоси. Микроорганизмлар ва ферментлар ёрдамида муаммога ёндошиш. Лигноцеллюлоза компонентлари. Ифлосланиш муаммоси. Ифлосланиш манбалари. Бижғиш жараёнлари. Узлукли жараён. Чиқиндисиз технология яратишни режалаштириш.

**Биологик фаол ва доривор моддалар биотехнологияси.** Биотехнологияда ишлатиладиган субстанциялар. Оксил структуралари: бирламчи структура, пептид боғи, аминокислоталарнинг кетма-кетлигини аниқлаш, полипептидларнинг синтези. Нуклеин кислоталарнинг структураси ва функциялари: геном ва геннинг тузилиши, нуклеин кислоталарни тозалаш, секвинлаш. Биофармацевтик моддаларнинг очилиши. Антибиотикларга тавсиф ва классификацияси. Одам микрофлорасига тавсиф. Витаминлар ва уларнинг аҳамияти. Ферментларнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти. Алоҳида ажратиб олинган хужайралар, тўқималар культуралари ва Ўсимлик органларидан олинган биопрепаратлар. Бактериофагларнинг хоссалари. Хом-ашёни бирламчи қайта ишлаш, хужайранинг бузилиш усуллари. Оксиллар асосида ифлослантирувчи моддалар (контаминантлар). Цитокининлар: цитокининли рецепторлар, цитокининлар биофармацевтик моддалар сифатида. Терапевтик гормонлар. Рекомбинант қон препаратлари ва терапевтик ферментлар. Антитела, вакциналар ва қўшимча ёрдамчи моддалар. Нуклеин кислоталар ва хужайралар асосидаги терапевтик моддалар.

**Нанобиотехнология.** Биомолекулалар. Надмолекуляр биологик структуралар: оксиллар, нуклеин кислоталар, карбон сувлар ва уларнинг комбинациялари. Ўз-ўзидан йиғилиш натижасида биологик фаолликнинг намоён бўлиши. Молекулаларнинг кимёвий таниб олиши ва аффинлиги. Антитаналар – таниб олишнинг молекуляр сенсорлари сифатида. *In vitro* да антитаналар ва эквивалент системалар селекцияси. Хужайрада ва бутун организмда оксилларни энг кўп тарқалган молекулалар бўлганлигининг сабаблари.

Нанозаррачаларни шакллантиришнинг микробиологик методлари, нанозаррачаларни аниқлаш, ажратиб олиш ва тавсифлаш методлари. Тирик хужайраларда оксилли наномоторлар. “Кинезин” оксили - 2 қўлли наноробот сифатида. Конститутив ва адаптив ферментлар. Нанобиотехнология ва нанотиббиёт: биотехнология, нанотехнология ва уларни ўзаро боғлиқлиги. Наноструктураларни йиғишда модификацияланган биосистемаларни ишлаб чиқиш.

**Биотехнология ва экология муаммолари.** Чиқиндисиз технология ёрдамида ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва режалаштириш. Атроф-муҳитни ифлослантиришга олиб келадиган омиллар. Муаммолар ечимида

микроорганизмлар ва ферментларни қўллаш. Целлюлоза тутувчи чиқиндиларни қайта ишлаш. Минералларни қайта ишлаш жараёнида катнашадиган микроорганизмлар. Ифлосланиш муаммоси. Бижғиш жараёнлари. Биотехнология ёрдамида баъзи экологик муаммоларни ечиш. Турли чиқиндиларни қайта ишлашнинг биотехнологик усулларни қўллашни иқтисодий жихатдан афзалликлари.

### **БИОКИМЁ ВА МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ фани бўйича:**

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

**Оқсиллар.** Аминокислоталарнинг физик-кимёвий хоссалари, цвиттерион ҳосил бўлиши. Оқсиллар: кимёвий таркиби, структура тузилиш даражалари, вазифалари; аминокислоталарнинг структуравий, биологик ва физик-кимёвий классификацияси. Оқсилларнинг структура, захира, токсик, энергетик, каталитик, химоя, транспорт, қисқариш, бошқарув функциялари. Оқсил молекуласида аминокислотанинг ўзаро боғланиш усуллари: пептид, ион, водород, дисульфид, изопептид, эфир, Ван-дер-Ваальс, гидрофоб ва бошқа турдаги боғланишлар. Пептидлар ва уларнинг роли. Оқсилларнинг макромолекуляр структураси: протомерлардан иборат олигомерлар. Оқсилларнинг шакли, эрувчанлиги, таркибига кўра синфларга бўлиниши. Оқсилларнинг физик-кимёвий хоссалари. Оқсилларни ўрганишда физик-кимёвий усул ва услубиётлар.

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

**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 комплементарлик принципи. Чаргафф қоидалари. ДНК қўш занжирининг тавсифи. Турли РНКларининг структуравий даражалари.

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

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

**Алмашинув жараёнларини 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.

**Биоэнергетика.** Биологик оксидланиш. Нафас олиш занжирининг тузилиши. Фосфорланиш турлари.

**Углеводлар алмашинуви.** Углеводларнинг ошқозон ва ичак йўлида алмашинуви. Углеводларнинг анаэроб ва аэроб парчаланиши. Ачиш турлари. Гликолиз. Глюконеогенез. Пироузум кислотасининг оксидланиши ва декарбоксилланиши. Уч карбон кислоталар цикли.

**Ёғлар алмашинуви.** Ёғларни тўқималарда парчаланиши. Глицериннинг оксидланиши. Кнопп цикли ёки ёғларни бетта-оксидланиши. Ёғларни тўқималарда синтези. Ёғ кислоталарининг синтези. Глицерин синтези.

**Оқсиллар алмашинуви.** Оқсилларни ошқозон-ичак йўлида фермент таъсирида парчаланиши. Аминокислоталарнинг дезаминирланиш, переаминирланиш ва декарбоксилланиш жараёнлари. Аминокислоталар алмашинувида ҳосил бўладиган биологик фаол моддалар. Сийдикчилнинг синтези.

**Нуклеин кислоталарнинг генетик роли.** Ирсий ахборот ўтиш йўллари. Молекуляр биологиянинг марказий постулати. Оқсиллар – тур ва индивидуал махсусликнинг асоси. Ҳалқасимон ва суперспирал ДНК молекулалари. Хроматин тузилиши. Рибонуклеинкислоталар (РНК). Информацион, транспорт ва рибосомал РНКларнинг хусусияти ва функциялари.

**Репликациянинг молекуляр асослари.** Репликациянинг турлари. Репликация жараёнининг ўтиши учун шарт бўлган шароитлар. ДНК қўш спиралининг ечилиши. РНК-хамиртуриш ҳосил бўлиши. Репликация жараёнида қатнашадиган ферментлар. Прокариот ва эукариотларнинг ДНК-полимеразалари. Репликациянинг асосий принциплари. ДНК молекуласида учрайдиган бузилишлар: апуринизация, АР-сайт ҳосил бўлиши, ҳалқалар очилиши, пиримидин димерларининг ҳосил бўлиши. ДНКнинг репарацияси. Рекомбинация. Плазмидалар.

**Транскрипциянинг молекуляр асослари.** Оперон ва транскриптоннинг схематик тузилиши. Транспозонлар ёки мобил генлар. Транскрипция жараёни ўтиши учун шарт бўлган шароитлар. Транскрипция цикли: ДНК билан боғланиш, РНК занжирини инициацияси, РНК занжирини ўсиши (элонгация), РНК занжирини терминацияси. Транскрипция натижасида ҳосил бўлган маҳсулотлар. РНК турларининг посттранскрипцион ўзгариши - процессинг босқичлари: иРНК процессинги, тРНК процессинги, рРНК процессинги. Тескари транскрипция.

**Трансляциянинг молекуляр асослари.** Трансляциянинг асосий босқичлари ва ҳужайрада ўтиш жойлари. Рекогниция. Аминоацил-тРНК-синтетазалар. тРНКнинг иккиламчи структураси. Прокариот ва эукариотлар рибосомасининг тузилиши ва функциялари. Оқсил синтезининг асосий босқичлари. Генетик код ва унинг хусусиятлари. Генетик муҳандислик, биотехнология ва унинг услубиёти. Рестрикция ва рестриктазалар. Молекуляр касалликлар: ферментопатиялар ва ноферментопатиялар. Молекуляр касалликлар. Митохондриял геномни тузилиши.

## **БИОФИЗИКА фани бўйича:**

**Биофизика фанига муқаддима.** Биофизиканинг предмети, вазифалари. Биофизиканинг биологик фанлар орасида тутган ўрни ва бошқа фан соҳалари билан алоқаси. Ўзбекистонда биофизик тадқиқотларнинг ривожланиши.

**Биологик жараёнлар термодинамикаси.** Кимёвий термодинамика асослари, термодинамиканинг қонунлари. Термодинамик потенциаллар. Чизиқли жараёнлар термодинамикаси. Чизиқли жараёнлар. Онзагер коэффиенти бирлиги. Очiq системанинг энтропиясининг Пригожин теоремаси. Ночизиқли жараёнлар термодинамикаси, мувозанатдан узоқдаги системаларнинг стационар ҳолати. Синергетика концепцияси.

**Биологик жараёнлар кинетикаси.** Кимёвий кинетика асослари. Биологик жараёнларни математик моделлаш. Динамик тизимларнинг дифференциал тенгламалари. Динамик тизимлардаги математик моделларнинг геометрик ечими - динамик тизимнинг фазовий кўриниши. Ферхюлт ва Волтер моделлари. Биологик триггерлар. Биологиядаги тебранма жараёнлар. Гистерезислар. Автотебранмали жараёнлар. Ферментатив реакциялар кинетикаси.

**Молекуляр биофизика асослари.** Макромолекулаларнинг фазовий структураси ва структура шаклланишида иштирок этувчи боғлар ва улардаги таъсирланувчи кучлар (Ван-дер-Ваальс кучлар, электростатик, гидрофоб таъсирланиш, водород боғлар). Макромолекулалар фаолияти, лигандлар, кооперативлик хоссаси ва Хилл графиги (миоглобин, гемоглобин мисолида). Молекуляр биофизика усуллари: хроматография, электрофорез, осмометрия, вискозиметрия, доиравий дихроизм, рентгеноструктур анализ, ЯМР, электронмикроскопия, флуориметрия.

**Квант биофизикаси элементлари.** Биополимерларнинг электрон қобиғи, молекуляр қобиғи, биополимерларнинг электрон хусусиятлари. Ютиш ва таъсир спектрлари. Молекуларнинг синглет ва триплит ҳолатлари. Энергиянинг узатилиши ва миграцияланиш (индуктив резонанс, алмашиш резонанс, экситон, туннел эффекти) механизмлари. Эркин радикаллар, хоссалари ва жараёнлар. Биологик мембраналарнинг тузилиши ва функцияси. Хужайра мембранаси тузилишининг тузилиш асослари. Мембрана липидлари ва оксиллари. Биологик мембраналар тузилишига доир ҳозирги замон тасаввурлари. Табиий мембрананинг физик хоссаси – агрегат тузилиши, фазовий ўтишлар, қовушқоқлик ва электр заряди. Модел мембраналар.

**Моддаларнинг мембрана орқали ташилиши.** Ноэлектрولитлар транспорти. Оддий ва енгиллашган диффузия. Электрولитлар, ионларнинг мембрана орқали ташилиши. Электрокимёвий потенциал. Ионларнинг актив транспорти. Аминокислоталар ва қандлар. Моддалар транспортининг регуляцияси.

**Биоэлектрогенез.** Модел системалардаги юзага келадиган электр потенциаллар фарқи - диффузион, фазалараро ва Доннан потенциаллари. Мембрана (тинчлик) потенциали. Мембрана потенциалини тасвирловчи Голдман-Ходжкин тенгламаси. Ҳаракат потенциали. Ион каналлари.



Ионофорлар ва каналоформерлар асосида тасвирланиши. Ҳаракат потенциалининг узатилиши. Нерв толасининг кабел хоссалари. Нерв импульсининг миелинсиз ва миелинли толалар орқали ташилиши. Нерв импульси тарқалишининг энергия билан таъминланиши. Синапслар ва синаптик жараёнлар.

**Электрўтказувчанлик.** Мембрана сирт юзасидаги электростатик потенциал. Қутбланиш ҳодисаси. Электрўтказувчанлик ва унинг дисперсияланиши. Электрўтказувчанлик структура асослари. Хужайра ва тўқималар электр ўтказувчанлиги. Хужайра импеданси.

**Ҳаракатнинг мускулли ва мускулсиз формалари.** Мускулли қисқариш биофизикаси. Кальций ионларининг электромеханик жараёнларга боғлиқлиги.  $Ca^{2+}$ -каналларининг хужайра ичидаги структураси. Са-АТФазанинг структураси ва функцияси. Ҳаракатнинг мускулсиз формалари.

**Фотобиология муаммолари.** Фотобиология жараёнларининг классификацияси. Бирламчи фотофизикавий ва фотохимёвий реакциялар. Фотобиологик жараёнлар ва энергия трансформацияланиши механизми. Фотодеструктив жараёнлар ва биологик системаларнинг молекуляр механизмлари.

**Биологик оксидланиш.** Энергия трансформацияланишининг молекуляр механизмлари. Биологик оксидланиш ва АТФ синтезланиши жараёнлари. Митчел теориясининг асослари. Бактериородопсин – молекуляр фотоэлектрик генератори. Ички ва ташқи монооксидаза типлари. Оксигеназа тизимидаги цитохром Р450 нинг молекуляр тузилиши. Микросомал оксидланиш ва ксенобиотикларнинг детоксикацияси.

**Хужайрага сигнал трансдукция системаси ҳақида асосий маълумотлар.** Бирламчи ва иккиламчи мессенжерлар ҳақида тушунча. Рецепторлар, уларнинг типлари. G-оқсиллар. Фосфорилланиш - етук оқсиллар фаоллиги модификацияланиши сифатида. Протеинкиназалар. Фосфатазалар. Хужайраичи сигналлаштиришда аденилатциклаза тизими. Хужайра ичига сигнал узатилишида фосфатидилинозитид тизими. Физиологик жараёнларни бошқарилишида  $Ca^{2+}$  ионларининг иштироки.

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.
4. Мустафаев С.М. Ботаника. Тошкент, “Ўзбекистон”, 2002. 472 б.
5. Mustafaev S.M., Ahmedov O'.A. Botanika. Toshkent, 2006.
6. Пратов У., Жумаев К. Юксак ўсимликлар систематикаси. - Ташкент. 2003. - 144 б.
7. Хамидов А., Набиев М., Одилов Т. Ўзбекистон ўсимликлари аниқлагичи. Тошкент, 1987.
8. Бекназаров Б.О. Ўсимликлар физиологияси. Т.: Алоқачи. 2009.
9. Абдуллаев Р.А, ва б. Ўсимликлар физиологиясидан амалий машғулотлар. Тошкент. “Университет”. 2004. -196 б.
10. Полевой В.В. Физиология растений. М. Изд-во «Высшая школа», 1989.
11. Хўжаев Ж.Х. Ўсимликлар физиологияси. Тошкент. “Меҳнат”. 2004.- 222 б
12. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Изд. 7. Москва. Высшая школа. 1981.
13. Мавлянов О.М., Хуррамов Ш.Х. Норбоев З.Н. Умуртқасизлар зоологияси. Тошкент, Ўзбекистон, 2002.
14. Мавлянов О.М., Хуррамов Ш.Х., Эшова Х.С. Умуртқасизлар зоологияси. Тошкент, OFSET PRINT, 2006.
15. Дадаев С., Сапаров Қ. Зоология (хордалилар) ОЎЮ талабалари учун дарслик.”Иқтисод-Молия”, Т. 2010.
16. Алматов К.Т. Алламуратов Ш.И. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. - Тошкент: ЎЗМУ, 2004. – 580 б.
17. Кодиров У.З. Одам физиологияси. Тошкент: Абу Али ибн Сино, 1996.
18. Ноздрачев А.Д. и др. Общий курс физиологии человека и животных. Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем – М. : Высшая школа, 1991, 1 книга. - 512 с.; 2 книга. - 528 с.
19. Покровский В.М., Коротко Г.Ф. Физиология человека : Учебник в 2 томах. Под ред. -М.: Медицина, 2001, -467 с.
20. Sherwood L. Essentials of Human Physiology. By Elsevier. 2013

21. Физиология человека. (Учебник) В 3-х томах. /Под ред. Р.Шмидта, Г. Тевса. (Пер. с англ. - 3-е изд.) - М.:Мир. - 2005 - Т.1 - 323с. - Т.2 - 314с. - Т. 3. – 228 с.
22. Алматов К.Т. Алламуратов Ш.И. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. Тошкент: ЎзМУ, 2004. – 580 б.
23. Агаджанян, Н.А. Нормальная физиология: Учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: МИА, 2012. - 576 с.
24. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. Издательство: Медицина, 2005 г. 928 с.
25. Мусаев Д.А., Турабеков Ш., Саидкаримов А.Т., Алматов А.С., Рахимов А.К. “Генетика ва селекция асослари” дарслик. Тошкент. 2011 йил, 486 бет.
26. Лобашев М.Е. Генетика. Изд-во ЛГУ, 1967, 751с.
27. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. М.: Просвещение, 1970. 432с.
28. Гершензон С.М. Основы современной генетики. 2-е изд., Киев, Наукова думка, 1983, 558с.
29. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989, 592с.
30. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. I том. Москва: Мир, 1998. 364с.
31. Медицинская генетика. Под редакцией Бочкова Н.П. М.: Мастерство, 2002. 192с.
32. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. М.: Мир, 1980.
33. Заварзин А.А., Харазова А.А. Основы общей цитологии. Л. изд. ЛГУ, 1982.
34. Ченцов Ю.С. Цитология. М.: изд. МГУ, 1984.
35. Ченцов Ю.С. практикум по цитологии из-во МГУ 1988г.
36. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений, из-во колос, Москва 1987г.
37. М.Иноғомова, А.Ҳ.Ваҳобов. Микробиология ва вирусология асослари. “Университет” нашриёти, 2010 йил.
38. А.Х.Ваҳобов, Т.Х.Расулова, Я.Ф.Низаметдинова, М.И.Мансурова, И.А.Музафарова. Микробиологиядан амалий ва лаборатория машғулотлари учун ўқув қўлланма (лотинча). ”Университет” нашриёти, 2009 йил.
39. А.Н.Vahobov, Т.Х.Rasulova, Ya.F.Nizametdinova, M.L.Mansurova, I.A.Muzaffarova Mikrobiologiyadan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma (to'ldirilgan 2 nashri). ЎзМУ, Toshkent, 2009 у.
40. E.E. Ruppert, R.S.Fox, R.D.Barnes Invertebrate ZOOLOGY, 7 edition, 2004, Thomson Brooks/Cole, USA, p 1022
41. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
42. Тўракулов Ё.Ҳ. Биокимё. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
43. M.N.Valixanov, S.N.Dolimova, G.B.Umarova, P.Mirxamidova. Biologik kimyo va molekulyar biologiya (2-qism. Molekulyar biologiya).Toshkent, “Navroz”, 2015.
44. M.N. Valixonov. Biokimyo. Toshkent. "Universitet". 2009.

45. Комилов Х.М., Рахимов М.М., Одилбекова Д.Ю. Биотехнология асослари. Тошкент: Extremum press. 2010.
46. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология: принципы и применение. М.:Мир. 2002.
47. Glick B.R., Pasternak J.J., Patten G.L. Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. Washington:ASM Press. 2010.
48. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. М.:Мир. 1987.
49. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение. 1987.
50. Введение в прикладную энзимологию. Под ред. Березина И.В.
51. Биотехнология. Сборник. М.: Наука. 1985.
52. Бекер А. Введение в биотехнологию. Рига. Зинатне. 1981.
53. Безбородов А.М. Биохимические основы микробиологического синтеза. М.: Наука. 1980.
54. Биотехнология (Под ред. Егорова Н.С., Самуилова Д.В.) В 8 кн. М.: Высшая школа. 1978.
55. Давранов К. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. Тошкент, 2008.
56. Smyth J.E., Biotechnology. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
57. Kimball Nill. Glossary of Biotechnology terms. New York: CRC Press LLC., 2002.
58. Nair A.J. Introduction to biotechnology and genetic engineering. New delhi: Infinity Science Press LLC, 2007.
59. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. Минск: Высшая школа. 1986.
60. Альбертс. Молекулярная биология клетки. М.:Мир. 1994.
61. Рекомбинатные молекулы: значение для науки и практики (Под ред. Бирса и Бериса Э.). М.: Мир. 1980.
62. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
63. Тўракулов Ё.Х. Биокимё. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
64. M.N.Valixanov,S.N.Dolimova, G.B.Umarova,P.Mirxamidova. Biologik kimyo va molekulyar biologiya (2-qism. Molekulyar biologiya).Toshkent, "Navroz",2015.
65. M.N. Valixonov. Biokimyo. Toshkent. "Universitet". 2009.
66. Roland Glaser Biophysics An Introduction Second Edition Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012
67. Meyer B. Jackson Molecular and Cellular Biophysics University of Wisconsin Medical School CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS 2006
68. Рубин А.Б. Биофизика. Учебник в 2<sup>x</sup> книгах. М., Высшая школа, 2000. 1т. – 448 б., 2 т.- 467 б.
69. Костюк П.Г. и др. Биофизика. Учебник. Киев, Выша школа, 1989.
70. Болдырев А.А. Введение в биохимию мембран. М., "Высшая школа", 986.
71. Волькенштейн М.В. Биофизика. Учебное пособие. М., Наука, 1983.

72. Қосимов М.М. Назарий биофизика асослари. Тошкент, Университет, 2006, 220 б.
73. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent. Ibn-Sino nashriyoti, 2006.
74. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К. Биофизика, Владос, 2000.287 б.
75. Ремизов А.Н. Тиббий ва биологик физика. Тошкент, 1992й.
76. Қосимов М.М. Биологик жараёнлар кинетикасига муккадима. Ўқув кўлланма. Тошкент, Университет, 1995.
77. Қосимов М.М. Биофизикадан амалий машгулотлар. Тошкент, Университет, 1992.
78. Скулачев В.П., Гагельганс А.И. Қосимов М.М. Биоэнергетикага мукадимма. Ўқув кўлланма. Тошкент, Университет, 1994.
79. Гагельганс А.И. Конспекты лекций по биофизике. Ташкент, Университет, 2000.
80. Тошмухамедов Б. О., Қосимов М.М. Электрофизиология асослари. Ўқув кўлланма Тошкент; Университет, 1997.
81. Ревин И.И., Максимов Г.А., Кольс О.Р. Физиология и биофизика мембранных процессов. Изд-во Мордовского Университета, 1995.271
82. Левицкий Д.О. Кальций и биологические мембраны. М., "Высшая школа", 1990.
83. Скулачев В.П. "Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии". М.: Высшая школа, 1989.
84. Скулачев В.П. "Энергетика биологических мембран". М.: 1989.
85. Д.Николс "Биоэнергетика. Введение в хемиосмотическую теорию". М.: Мир, 1985
86. Бэгшоу К. Мышечное сокращение. Изд-во "Мир", 1985.
87. Есырев О.В. Роль транспортных АТФаз в электромеханическом сопряжении. Изд-во "Наука", Алма-Ата, 1983.
88. Курский М.Д. и др. Регуляция внутриклеточного кальция в мышцах. Изд-во "Наукова думка", 1987.
89. Кагава Я. Биомембраны. "Высшая школа", 1985.
90. Болдырев А.А. Биологические мембраны и транспорт ионов". М., МГУ, 1983.