

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ
УНИВЕРСИТЕТИ

Рўйхатга олинди:

№ БД -5140100-5.02

2015 йил «30»08



“ГЕНОМИКА АСОСЛАРИ”

ФАНИНИНГ

ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ

Мутахассислик: 5140100-Биология

Умумийсоат — 140 соат

Шу жумладан:

Маъруза — 26 соат

Амалий машғулотлар — 52 соат

Мустақил таълим соати — 62 соат

Тошкент – 2015

Фаннинг ишчи ўқув дастури ўқув режа ва ўқув дастурига мувофиқ ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

1. Р.Б.Норбобоева Р.Б. – ЎзР ФА Геномика ва биоинформатика маркази
Геном технологиялари бўйича Тренинг бўлими бошлиғи, б.ф.н.
2. Кушанов Ф.Н. – ЎзМУ, «Генетика ва цитоэмбриология» кафедраси
доценти, б.ф.н.;

Такризчилар:

Мухамедов Р.М. – Ўз ФА Биокимё институти мудири, профессор, б.ф.д.

Фаннинг ишчи ўқув дастури «Генетика ва цитоэмбриология» кафедрасининг 2015 йил “16” июн “24” – сон йиғилишида муҳокамадан ўтган ва факультет кенгашида муҳокама қилиш учун тавсия этилган.

Кафедра мудири: _____ **Халбекова Х.У**

Фаннинг ишчи ўқув дастури «Биология-тупроқшунослик» факультет кенгашида муҳокама этилган ва фойдаланишга тавсия қилинган (2015 йил 5 июн 10 сонли баённома).

Факультет кенгаши раиси: _____ **Мўминов Б.А.**

Мазкур ишчи ўқув дастур ЎзМУ Услубий Кенгашининг 2015 йил « 4 » июль “ 6 ” – сон мажлисида муҳокама қилиниб тасдиқланди.

Келишилди: Ўқув услубий бошқарма бошлиғи _____ **Толипов Д.А.**

Фаннинг долзарблиги ва аҳамияти.

Геномика молекуляр генетиканинг бир йўналиши ҳисобланиб тирик организмлар гени ва геномини чуқурроқ ўрганишга қаратилган. Геномика асослари фаннинг янги тури бўлиб унинг долзарблиги турли организмлар геномларининг хусусан, одам, ҳайвон, микроорганизмлар ҳамда ўсимликлар геномларининг шиддат билан тадқиқ қилиниши билан белгиланади.

Одам геномининг тўлиқ ҳамда инсон касалликларини келтириб чиқарувчи 30 дан ортиқ паразит ва бактериялар геномлари тўлиқ ёки қисман секвенс қилинганлиги (кетма-кетлигининг ўқилганлиги) геномиканинг асосий ютуқларидан ҳисобланиб ушбу маълумотлар касалликларга қарши профилактика ва диагностика ишларида кенг фойдаланилмоқда.

Фаннинг мақсади ва вазифалари.

Фанни ўқитишдан асосий мақсад – талабаларга бугунги кундаги дунё олимлари томонидан тирик организм геномларини секвенс қилиш, генларнинг структура ва функцияларини ўрганиш бўйича олиб борилаётган илмий тадқиқотлари, геном даражасида яратилаётган янги технологиялар уларнинг қонуниятлари ва принциплари тўғрисида билим беришга қаратилган.

Тирик табиатнинг ҳаракатланиши ва ривожланишида ген ва геномнинг аҳамияти. Фан қишлоқ ва халқ хўжалиги амалиётларида геномика методлари ва ютуқларидан фойдаланишни ёритиб беради.

Фанни ўқитиш вазифалари - талабаларга геномика курсининг асосий бўлимлари, барча йўналишлари, изланиш методларини ва янги кашфиёт, истиқболларини етказишдан иборат.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан узвий кетма-кетлиги

“Геномика асослари” фани мутахассислик фани ҳисобланиб, талабалар уни тўлиқ ўзлаштиришлари учун тирик мавжудотларни ўрганувчи умумбиологик фанлар: ботаника, зоология, биокимё, физиология, биофизика, ирсият қонуниятларини, генетика, молекуляр генетика, микробиология шунингдек, организмларни атроф муҳит билан ўзаро муносабатларни ўрганувчи экология, тирик организмни ички ва ташқи тузилишини ўрганувчи анатомия ва морфология фанлари билан биргаликда табиий фанлар: кимё, физика, математика ва замонавий компьютер техникаси замонавий услублар ёрдамида организмларда содир бўладиган мураккаб жараёнларни умумлаштириш учун етарли билим ва кўникмаларга эга бўлиши талаб этилади.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

Республикамизнинг иқтисодиёти фундаментал фанларнинг ривожланишига ва унинг ютуқларига ҳам боғлиқ. Ҳозирги замон биологиясининг кескин равишда ривожланувчи соҳаси бу геномика фанидир.

Шунинг сабабли ушбу фан асосий ихтисослик фани ҳисобланиб, ишлаб чиқариш технологик тизимининг ажралмас бўғини ҳособланади.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Талабаларни геномика асослари фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларидан фойдаланиш, янги инфор­мацион-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар фойдаланилади. Фаннинг ўқитиш турлари дастурда кўрсатилган мавзулар маъруза, амалий машғулотлар шаклида олиб борилади. Шунингдек атроф­лича билим олишни таъминлаш мақсадида талабаларга мустақил иш мавзулари ҳам берилади. Маълумотлар кўргазмали ўқув қуроллари, презентация, мультимедиа, микроскоп, тотал ва кесмали препаратлар ёрдамида олиб борилади. Маъруза, амалий ва лаборатория дарсларида мос равишда фаннинг илғор технологиялардан фойдаланилган ҳолда олиб борилади: “Ўзаро бахс”, “Бу­меранг”, “Ақлий хужум” усуллари қўлланилади.

Геномика асослари бўйича талабаларнинг билими, ўқуви ва кўникмаларига қўйиладиган талаблар.

“Геномика асослари” ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

- Геномика фанининг асосий принципларини мукамал билиши;
- Генлар тузилиши, ген концепцияси, геномлар хилма-хиллигини билиши керак;
- прокариот ва эукариот организмлар ген элементларининг асосий тузилиши, улар геноми ўртасидаги фарқларни тушуниши ва билиши керак;
- Лабораторияда катта ва кичик амалиёт ишларини бажаришда тажрибага эга бўлиши, жумладан гель-электрофорез ўтказиш, замонавий компьютерларда ишлай олиш, замонавий лаборатория асбоб-ускуналарининг ишлаш принципларини билиши, организм тўқимасидан геном ДНКсини ажрата олиши, олинган натижаларни экспериментал таҳлил ҳамда математик қайта таҳлил қила олиши, илмий адабиётлардан фойдалана олиши каби кўникмаларига эга бўлиши керак;
- Фанга тегишли бўлган терминларни билиши, тегишли биоинформатик дастурлар билан ишлаш тушунчаларга эга бўлиши керак;
- Биоинформатик маълумотларни таҳлил қилиш жараёнида талабалар амалий математика, ахборат технологиялари ва дастурлаш асосларини билиши талаб қилинади.
- Геномика олдида турган долзарб муаммолардан хабардор бўлиши керак.

АСОСИЙ ҚИСМ

Кириш. Геномиканинг асосий принциплари.

Геномика курсига кириш. Геномика тушунчаси ва унинг тарихи. Рекомбинант ДНК технологияси, геном революцияси, геномика асослари, геномни карталаштириш, геномни секвенслаш (нуклеотид кетма-кетлигини аниқлаш), ген онтологияси предмети, мақсади вазифалари, геномни шархлаш (генларни аниқлаш), Фаннинг ривожланиш босқичлари. Фан сифатида ривожланиши, мазмуни ва вазифалари. Геномика фанидаги ютуқлар.

Генлар тузилиши, геномлар хилма-хиллиги ва уларнинг структураси.

Ген ва ген концепцияси ҳақида тушунча, аллель ва альтернатив белгилар. Про- ва эукариот ген элементларининг асосий тузилиши. Экзон ва интронлар. Ген кластерлари, промотор. ТАТА-блок, САТ-блок, энхансерлар ва сайленсерлар. Транскрипция, трансляция ва оксил синтези. Старт ва стоп кодонлар, информацион РНК, рибосома ва унинг суббирликлари, инициация, элонгация ва терминация омиллари. Про- ва эукариот геномлар ўлчами, про- ва эукариот хромосомалари тузилиши, центромер ва теломерлар тузилиши, генларнинг хромосомалар бўйича тарқалиш қонуниятлари, минимал геном концепцияси, турли хил организмлардаги генлар тузилиши: узук-узук ва узлуксиз кодланадиган кетма-кетликлар, регулятор элементларининг жойлашиши ва ўлчамлари. Бактерия, бир хужайрали эукариот, умуртқасиз ва умуртқали хайвонлар, ўсимликлар геномлари тузилиши бир-биридан фарқ қилувчи хусусиятлари.

Геномнинг кодланмайдиган элементлари

Сателлит ДНК, мини ва микросателлитлар, транспозонлар, ретровируслар, ретротранспозонлар. IS-элементлар, тўғри ва инвертланган такрорланишлар. Транспозицион активликка таъсир этувчи омиллар. Транспозонлар ёрдамида мутациялар яратиш технологияси ва уларнинг амалий биотехнологиядаги аҳамияти, LINE (long interspersed repeated sequences), SINE (short interspersed repeated sequences) ва MITE (miniature inverted-repeat transposable elements) элементлари, Alu-кетма-кетликлари, псевдогенлар.

Молекуляр маркерлар

Молекуляр маркерлар ва уларнинг амалиётларда қўлланиши. Рестрикцион фрагментларнинг узунлиги полиморфизми (RFLP) маркерлари. Оддий такрорланувчи кетма-кетликлар (SSR) ДНК маркерлари сифатида. ДНКнинг тасодифий амплификацияси полиморфизми (RAPD), амплификацияланган фрагментлар узунлиги полиморфизми (AFLP), полиморфизм рестрикционных фрагментов амплифицированной ДНК) амплификацияланган ДНК рестрикция фрагментлари полиморфизми (CAPS ва dCAPS).

Геномика методлари

Геномнинг ДНК даражасидаги таҳлили; ПЗР, гель-электрофорез, рестрикциялаш, молекуляр клонлаш ва секвенслаш усуллари. GWAS, бирнуклеотид полиморфизми (SNPs) аниқлаш, DNA-Chip, SNaPshot, SNPlex ва бошқалар. Геномнинг РНК даражасидаги таҳлили; мРНК экспрессияси, Northern blot, RT-PCR ва бошқалар, cDNA-chip, SAGE, SSH, Differential display.

Эпигеномика

Эпигеном ва эпигентика ҳақида тушунча. «Одам эпигеноми» лойиҳаси, генлар ишлашини бошқариш турлари (транскрипция, пост-транскрипция, пост-трансляция даражасида), эпигенетик модификация турлари, ДНК метиллашни ўрганиш усуллари, геном участкаларини метиллаш, генларни метиллаш, CpG оролчалари, «Эпигенетик соатлар», геном ДНКни бисульфитли ишлаш, бисульфит секвенслаш, Метилспецифик ПЗР (MSP), гистонларни модификациялаш турлари (ацетиллаш, метиллаш, фосфориллаш, убиквитиниллаш ва бошқалар).

Структуралӣ ва функционал геномика

Генларни аниқлаш ва уларни функцияларини ўрганиш усуллари. Генлар экспрессияси ва унинг асосий бўғинлари, Real-time PCR маълумотларини компьютерда таҳлил қилиш. Транскриптомика, транскрипция факторлари, оксиллар полиморфизми, оксил фолдинги, молекуляр шаперонлар, геномнинг регулятор, транскрипция, трансляция қисмлари. Кичик РНКлар ва уларнинг аҳамияти. кДНК ва EST-маркерлар. кДНК-кутубхонасини олишнинг янги технологияси, UniGene кластери. Геннокаут, РНК-интерференция (RNAi) ва унинг принципи, асосий хусусияти ва механизмлари, микроэррей, сайзер.

Қиёсий геномика

Қиёсий геномика ҳақида тушунча, геномларни компьютер дастурлари ёрдамида бир бирига солиштириш, кетма-кетликларни таққослаш, гомолог генлар, ортологлар, паралоглар, ксенологлар, генлар эволюцияси ва уларнинг келиб чиқиши, Мультиген оилалар, STR- маркерлар, филогенетик шажара, гаплотип ҳақида тушунча.

Популяция, миқдорий ва эволюцион геномика

Популяция геномика ҳақида тушунча ва унинг амалий аҳамияти, муаммолар ва истиқболлари. Эволюцион геномика. Эволюцион геномика ҳақида тушунча. Эволюцион геномиканинг тиббиётдаги аҳамияти. Геном маълумотлари асосида филогенетик дарахт тузиш. Миқдорий геномика ҳақида тушунча ва унинг амалий аҳамияти, муаммолар ва унинг истиқболлари.

Тиббиёт геномикаси

Геномларнинг биотиббиёт тадқиқотлари. Ген диагностикаси. Превентив тиббиёт и геном полиморфизми. Ген касалликларининг симптомдан олдинги диагностикаси. Ген ва хужайра терапияси. Ген иммунизацияси. Фармакогеномика. Геномиканинг юқумли, ирсий ҳамда онкологик касалликларни даволашдаги ўрни. Ген паспортизацияси. Одам геноми.

Геномикани ўрганишда биоинформатиканинг роли

Биоинформатика фанининг мақсади ва унинг геномика фани ривожланишидаги аҳамияти. Одам геномини тўла ечилишидаги алгоритмик дастурларнинг аҳамияти. Биоинформатика ва геномика фанлари келажаги, генетик информациялар банки. Карталаштириш дастурлари, генларнинг филогенетик шажараларини ўрганиш дастурлари, генларни таққослаш, аотириш дастурлари.

Маъруза мавзуларининг соатларда тақсимооти

№	Маъруза мавзулар мазмуни	Хажми (соат)
1	Кириш. Геномиканинг асосий принциплари. Геномика курсига кириш. Геномика тушунчаси ва унинг тарихи. Рекомбинант ДНК технологияси, геном революцияси, геномика асослари, геномни карталаштириш, геномни секвенслай (нуклеотид кетма-кетлигини аниқлаш), геномни шархлай (генларни аниқлаш), Фаннинг ривожланиш босқичлари. Фан сифатида ривожланиши, мазмуни ва вазифалари. Геномика фанидаги ютуқлар.	2
2	Генлар тузилиши, геномлар хилма-хиллиги ва уларнинг структураси. Ген ва ген концепцияси ҳақида тушунча, аллель ва альтернатив белгилар. Про- ва эукариот ген элементларининг асосий тузилиши. Экзон ва интронлар. Ген кластерлари, промотор. ТАТА-блок, САТ-блок, энхансерлар ва сайленсерлар. Транскрипция, трансляция ва оқсил синтези. Старт ва стоп кодонлар, информация РНК, рибосома ва унинг суббирликлари, инициация, элонгация ва терминация омиллари. Про- ва эукариот геномлар ўлчами, про- ва эукариот хромосомалари тузилиши, центромер ва теломерлар тузилиши, генларнинг хромосомалар бўйича тарқалиш қонуниятлари, минимал геном концепцияси, турли хил организмлардаги генлар тузилиши: узук-узук ва узлуксиз кодланадиган кетма-кетликлар, регулятор элементларининг жойлашиши ва ўлчамлари. Бактерия, бир хужайрали эукариот, умуртқасиз ва умуртқали хайвонлар,	4

	Ўсимликлар геномлари тузилиши бир-биридан фарқ қилувчи хусусиятлари.	
3	<p align="center">Геномнинг кодланмайдиган элементлари</p> <p>Сателлит ДНК, мини ва микросателлитлар, транспозонлар, ретровируслар, ретротранспозонлар. IS-элементлар, тўғри ва инвертланган такрорланишлар. Транспозицион активликка таъсир этувчи омиллар. Транспозонлар ёрдамида мутациялар яратиш технологияси ва уларнинг амалий биотехнологиядаги аҳамияти, LINE (long interspersed repeated sequences), SINE (short interspersed repeated sequences) ва MITE (miniature inverted-repeat transposable elements) элементлари, Alu-кетма-кетликлари, псевдогенлар.</p>	2
4	<p align="center">Молекуляр маркерлар</p> <p>Молекуляр маркерлар ва уларнинг амалиётларда қўлланиши. Рестрикцион фрагментларнинг узунлиги полиморфизми (RFLP) маркерлари. Оддий такрорланувчи кетма-кетликлар (SSR) ДНК маркерлари сифатида. ДНКнинг тасодифий амплификацияси полиморфизми (RAPD), амплификацияланган фрагментлар узунлиги полиморфизми (AFLP), полиморфизм рестрикционных фрагментов амплифицированной ДНК) амплификацияланган ДНК рестрикция фрагментлари полиморфизми (CAPS ва dCAPS).</p>	2
5	<p align="center">Геномика методлари</p> <p>Геномнинг ДНК даражасидаги таҳлили; ПЗР, гел-электрофорез, рестрикциялаш, молекуляр клонлаш ва секвенслаш усуллари. GWAS, бирнуклеотид полиморфизмини (SNPs) аниқлаш, DNA-Chip, SNaPShot, SNaPlex ва бошқалар. Геномнинг РНК даражасидаги таҳлили; мРНК экспрессияси, Northern blot, RT-PCR ва бошқалар, Microarrays, cDNA-chip, SAGE, SSH, Differential display.</p>	2
6	<p align="center">Эпигеномика</p> <p>Эпигеном ва эпигентика ҳақида тушунча. «Одам эпигеноми» лойиҳаси, генлар ишлашини бошқариш турлари (транскрипция, пост-транскрипция, пост-трансляция даражасида), эпигенетик модификация турлари, ДНКни метиллаш, геном участкаларини метиллаш, генларни метиллаш, CpG оролчалари, «Эпигенетик соатлар», ДНК метиллашни ўрганиш усуллари, геном ДНКни бисульфитли ишлаш, бисульфит секвенслаш, Метилспецифик ПЗР (MSP), гистонларни модификациялаш турлари (ацетиллаш, метиллаш, фосфориллаш, убиквитиниллаш ва бошқалар).</p>	2

7	<p align="center">Структуравий ва функционал геномика</p> <p>Генларни аниқлаш ва уларни функцияларини ўрганиш усуллари. Генлар экспрессияси ва унинг асосий бўғинлари, Real-time PCR маълумотларини компьютерда таҳлил қилиш. Транскриптомика, транскрипция факторлари, оксиллар полиморфизми, оксил фолдинги, молекуляр шаперонлар, геномнинг регулятор, транскрипция, трансляция қисмлари. Кичик РНКлар ва уларнинг аҳамияти. кДНК ва EST-маркерлар. кДНК-кутубхонасини олишнинг янги технологияси, UniGene кластери. Ген-нокаут, РНК-интерференция (RNAi) ва унинг принципи, асосий хусусияти ва механизмлари, микроэррей, сайзер.</p>	4
8	<p align="center">Қиёсий геномика</p> <p>Қиёсий геномика ҳақида тушунча, геномларни компьютер дастурлари ёрдамида бир бирига солиштириш, кетма-кетликларни таққослаш, гомолог генлар, ортологлар, паралоглар, ксенологлар, генлар эволюцияси ва уларнинг келиб чиқиши, Мультиген оилалар, STR- маркерлар, филогенетик шажара, гаплотип ҳақида тушунча.</p>	2
9	<p align="center">Популяцион, миқдорий ва эволюцион геномика</p> <p>Популяцион геномиканинг амалий аҳамияти, муаммолар ва унинг истиқболлари. Эволюцион геномика. Эволюцион геномика ҳақида тушунча. Эволюцион геномиканинг тиббиётдаги аҳамияти. Геном маълумотлари асосида филогенетик дарахт тузиш. Миқдорий геномиканинг ҳақида тушунча. Миқдорий геномиканинг амалий аҳамияти, муаммолар ва унинг истиқболлари.</p>	2
10	<p align="center">Тиббиёт геномикаси</p> <p>Геномларнинг биотиббиёт тадқиқотлари. Ген диагностикаси. Превентив тиббиёт и геном полиморфизми. Ген касалликларининг симптомдан олдинги диагностикаси. Ген ва хужайра терапияси. Ген иммунизацияси. Фармакогеномика. Геномиканинг юқумли, ирсий ҳамда онкологик касалликларни даволашдаги ўрни. Ген паспортизацияси. Одам геноми.</p>	2
11	<p align="center">Геномикани ўрганишда биоинформатиканинг роли</p> <p>Биоинформатика фанининг мақсади ва унинг геномика фани ривожланишидаги аҳамияти. Одам геномини тўла ечилишидаги алгоритмик дастурларнинг аҳамияти. Биоинформатика ва геномика фанлари келажаги, генетик информациялар банки. Карталаштириш дастурлари, генларнинг филогенетик шажараларини ўрганиш дастурлари, генларни таққослаш, анотирлаш дастурлари.</p>	2
	ЖАМИ	26

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича тавсия ва кўрсатмалар

Амалий машғулотлар талабалар томонидан назарий билимларини мустақкамлаш учун ҳар бир мавзу бўйича алоҳида ўзлаштирилади. Амалий машғулотлар мавзуларнинг мазмунидан келиб чиқиб, лабораториянинг асбобларида ишлаш, эритмалар ва асбобларни тайёрлаш, таблица, схема ва видеофильмлар тарикасидаги ўқув кўргазмали куруллари ёрдамида ўзлаштирилиб тасвирлари иш дафтарларга туширилади.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини машғулотлар олиб бориш жараёнида янада бойтадилар.

Амалий машғулотларнинг мавзулари

1. Лабораторияда электр ва газ асбобларида, эритма ва моддалар ҳамда лаборатория ускуналари билан ишлашда ишлашда техника хавфсизлигига риоя қилишни ўрганиш.
2. Электрон ва аналитик тарозилар, дистиллятор, автоклав, центрифуга, электрофорез жиҳозлари, вортех, вакуум концентратори, спектрофотометр, ПЗР ускуналари билан ишлашни тушунтириш. Ламинарда ишлаш тартиби.
3. Эритмалар тайёрлаш учун идишларини стериллаш. рН-метр ва калибровка билан ишлаш. Геном ДНК ажратиш учун эритмалар ва асбобларни тайёрлаш.
4. Турли методлар ёрдамида ўсимлик тўқималаридан геном ДНК ажратиш.
5. Геном ДНКси концентрациясини аниқлаш (спектрофотометр асбоби ҳамда гель-электрофорез усули ёрдамида).
6. Трансиллюминатор ҳамда гель-хужжатлаштирувчи тизим (gel documentation system) ускунаси билан ишлашни ўрганиш.
7. Термоциклер билан ишлашни ўрганиш. ДНК маркерлари ҳамда рестриктаза ферментлари билан ишлашни ўрганиш. ПЗР учун ишчи аралашма тайёрлаш ва реакция қўйиш. Рестрикция ўтказиш.
8. Полиакриламид ва агароза гелларини тайёрлаш. ПЗР ва рестрикция маҳсулотларини гель-электрофорез усули ёрдамида визуализация қилиш ва гель-хужжатлаштирувчи тизимда сақлаш.
9. MapQTL, JoinMap, MapChart, WinQTLCartographer, QGENE карталаштириш биоинформатик дастурлари ишлаш принциплари билан танишиш.
10. Интернет тармоғида нуклеотид ва оксил маълумотлар базаси (BLAST, GenBank, EMBL, TAIR, OMIM, HGMD, UniGene, Ensembl, UniProt, Swiss-Prot) билан ишлашни ўрганиш.
11. UGene генларни аннотациялаш биоинформатик дастури билан ишлашни ўрганиш.

**Амалий машғулотлар мавзуларининг
соатларда тақсимоги**

№	Амалий машғулотлар мавзуси	Хажми (соат)
1.	Лабораторияда электр ва газ асбобларида, эритма ва моддалар ҳамда лаборатория ускуналари билан ишлашда ишлашда техника хавфсизлигига риоя қилишни ўрганиш.	2
2.	Электрон ва аналитик тарозилар, дистиллятор, автоклав, центрифуга, электрофорез жиҳозлари, вортех, вакуум концентратори, спектрофотометр, ПЗР ускуналари билан ишлашни тушунтириш. Ламинарда ишлаш тартиби.	4
3.	Эритмалар тайёрлаш учун идишларини стериллаш. рН-метр ва калибровка билан ишлаш. Геном ДНК ажратиш учун эритмалар ва асбобларни тайёрлаш.	4
4.	Турли методлар ёрдамида ўсимлик тўқималаридан геном ДНК ажратиш. Фойдаланиладиган пед. технология: “Бумеранг” педагогик технологияси.	6
5.	Геном ДНКси концентрациясини аниқлаш (спектрофотометр асбоби ҳамда гель-электрофорез усули ёрдамида).	4
6.	Трансиллюминатор ҳамда гель-хужжатлаштирувчи тизим (gel documentation system) ускунаси билан ишлашни ўрганиш. Фойдаланиладиган пед. технология: бумеранг услуги	6
7.	Термоциклер билан ишлашни ўрганиш. ДНК маркерлари ҳамда рестриктаза ферментлари билан ишлашни ўрганиш. ПЗР учун ишчи аралашма тайёрлаш ва реакция қўйиш. Рестрикция ўтказиш.	4
8.	Полиакриламид ва агароза гелларини тайёрлаш. ПЗР ва рестрикция маҳсулотларини гель-электрофорез усули ёрдамида визуализация қилиш ва гель-хужжатлаштирувчи тизимда сақлаш.	6
9.	MapQTL, JoinMap, MapChart, WinQTLCartographer, QGENE карталаштириш биоинформатик дастурлари ишлаш принциплари билан танишиш. Фойдаланиладиган пед. технология: “Ақлий хужум” педагогик технологияси.	4

10	Интернет тармоғида нуклеотид ва оксил маълумотлар базаси (BLAST, GenBank, EMBL, TAIR, OMIM, HGMD, UniGene, Ensembl, UniProt, Swiss-Prot) билан ишлашни ўрганиш.	6
11	UGene генларни аннотациялаш биоинформатик дастури билан ишлашни ўрганиш.	6
	ЖАМИ	52

Семинар машғулотларини ташкил этиш бўйича тавсия ва кўрсатмалар

Семинар машғулотлари мавзулар мазмунидан келиб чиққан ҳолда лаборатория жиҳозларида ишлаш, эритма ва ускуналарни тайёрлаш, ПЗРларни лаборатория шароитида ўтказиш, электрофорез ёрдамида ДНКни ва ПЗР маҳсулотини визуализация қилиш, ПЗР натижаларини трансиллюминаторда таҳлил қилиш, гель-хужжатлаштирувчи тизимда сақлашдан иборат. Машғулотлар жадвал, схема ва видеофильмлар тариқасидаги ўқув кўргазмали қуроллар ёрдамида ўзлаштирилади ва олинган натижалар лаборатория дафтарларига тушириб борилади.

Семинар машғулотларининг мавзулари

1. Лабораторияда тажрибаларни ўтказиш учун эритмаларни, ускуна ва жиҳозларни, ишчи аралашмаларни таёрлаш.
2. Геном ДНКсини ажратиш. ПЗР ва рестрикция ўтказиш.
3. Гель-электрофорез ўтказиш ва натижаларни гель-хужжатлаштирувчи тизимда таҳлил қилиш.
4. Маълумотлар базаси ҳамда биоинформатик дастурлар билан ишлаш.

Семинар машғулотлар мавзуларининг соатларда тақсимоти

№	Мавзулар	Хажми (соат)
1.	Лабораторияда тажрибаларни ўтказиш учун эритмаларни, ускуна ва жиҳозларни, ишчи аралашмаларни таёрлаш.	2
2.	Геном ДНКсини ажратиш. ПЗР ва рестрикция ўтказиш.	2
3.	Гель-электрофорез ўтказиш ва натижаларни гель-хужжатлаштирувчи тизимда таҳлил қилиш.	2
4.	Маълумотлар базаси ҳамда биоинформатик дастурлар билан ишлаш.	2
	ЖАМИ	8

Талабалар мустақил таълимнинг мазмуни ва ҳажми

Мустақил ишлаш учун бериладиган ишлар факультатив ва индивидуал характерда бўлиб, талабанинг махсус мутахассислигига боғлиқ ҳолда геномика асосларини янада чуқурроқ ўрганишга қаратилган.

Мустақил таълим мавзуларининг соатларда тақсимоти**

№	Мавзулар	Ажратилган вақт
1.	Амалий, семинар машғулотларга ва курс ишларига тайёргарлик кўриш.	10
2.	Молекуляр-генетик карталарни таҳлил қилиш.	8
3.	Тиббиёт соҳасида геномика ютуқларини ўрганиш ва таҳлил қилиш.	10
Жами:		28

Дастурнинг информациион – услубий таъминоти

Дарсни ўтишда мавзуларнинг мураккаб ва оддийлигига қараб таълимнинг замонавий (хусусан интерфаол) усуллари, педагогик (“Ўзаро баҳс”, “Бумеранг”, “Ақлий хужум”) ва ахборот – коммуникация (медиа-таълим, амалий дастур пакетлари, презентацион, электрон-дидактик) технологиялар қўлланилади. Интернет ресурсларидан фойдаланилади.

Изоҳ: Таъминот вазифасини дарслик ва бошқа ўқув адабиётлар, диссертациялар, электрон адабиётлар ҳамда интернет маълумотлари бажаради.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув кўлланмалар рўйхати:

Асосий:

1. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. Издательство Либроком 2014г. 304 стр.
2. Льюин Б. Гены. Пер. с англ. – М.: Бином, 2012.
3. Гуттман Б., Гриффите Э., Сузуки Д., Куллис Т. Генетика. М.: ФАИР-ПРЕСС. 2004.448с.
4. Туракулов Ё.Х. Молекуляр биология. Тошкент.:Ўқитувчи. 1993 й.68б.

Кўшимча:

1. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. М.:Мир. 1987 г.
2. Айала Ф., Кайгер.,Современная генетика. 1987.295с.
3. Маниатис Т., Фрич Э. Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. М.:Мир. 1984 г.

4. Иванов В.И. Генетика. М.: Академкнига. 2006 г.
 5. Свердлов Е.Д. Проблемы и перспективы молекулярной генетики. М.:Наука. 2003 г.
 6. Спирин А.С. Молекулярная биология. М.:Высшая школа. 1990 г.
 7. Латипова Э.А. “Геномика асослалари” фанидан ўқув-услугий мажмуа. Тошкент 2012 й.

Веб сайтлар

[http: www.ziyonet.uz.](http://www.ziyonet.uz)

[www. pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)

[www. maik.ru](http://www.maik.ru)

www.edu.ru

**Талабаларбилимини рейтинг тизими асосида
баҳолаш мезони**

	Назорат турлари	Ўтказиш шакли	Бажариш механизми	БАЛЛАР		Ўтказиш ҳафтаси
				максимал	саралаш	
.	1 – ЖН	Оғзаки	3 та савол х 5 балдан	15	8.25	Тасдиқланган рейтинг жадвали асосида
.	2 – ЖН	Оғзаки	3 та савол х 5 балдан	15	8.25	
.	3 – ЖН	Оғзаки	2 та савол х 5 балдан	10	5.5	
.	ОН	Ёзма	3 та савол х 10 балдан	30	16,5	
.	ЯН	Ёзма	3 та савол х 10 балдан	30	-	
ЖАМИ				100	55	100

Жорий назоратни баҳолаш мезонлари:

35-40 балл учун талабанинг жорий назорати қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

- берилган саволларга батафсил жавоб бериш ва мазмунини тўла ёритиш;
- фикрни илмий-назарий адабиётлар ёрдамида асослаш;
- қўйилган масала юзасидан мустақил мушоҳада юритиш;
- тизимли ёндашиш, узвийликка амал қилиш;
- мавзунини услубий жиҳатдан кетма кетликда сўзлаш;
- назарий жиҳатдан хулосалаш.

28-34 балл учун талабанинг жорий назорати қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- тақдим этилган саволлар мазмунини англаш;

- мавжуд илмий адабиётлардан келиб чиқиб, саволларга жавоб ёзиш реферат мавзусининг моҳиятини ёритиш;
- мустақил фикр юритиш;
- тизимли ёндашиш;
- баъзи имловий хатоларнинг мавжудлиги;
- илмий хулосаларни баён қилиш;

22-27 балл учун талабанинг жорий назорати қўйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

- савол моҳиятини тушуниш;
- берилган саволни қисман таҳлил қилиш;
- билдирилаётган мулоҳазаларни назарий жиҳатдан асослаш;
- қўйилган вазифалар юзасидан мустақил фикр юритиш;
- жавобларда қисман тизимли ёндашув ва узвийликнинг мавжудлиги;
- мавзунини услубий жиҳатдан кетма кетликда сўзлашни бузилиши;
- муайян хулосаларни қайд этиш;

0-21 балл учун талабанинг жорий назорати қўйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

- қўйилган масала ҳақида тасаввурнинг мавжудлиги;
- саволларга жавоб ёзиш ва ёритишда илмий-назарий қоидаларга риоя қилмаслик;
- берилган матнни таҳлил қила олмаслик;
- фикрнинг назарий адабиётлар ёрдамида етарлича асосланмаганлиги;
- тизимли ёндашув ва узвийлик тамойилларига амал қилинмаганлиги;
- ишда имловий, услубий, пунктуацион хатоларга йўл қўйиш;
- хулосаларда ёндашувнинг юзаки эканлиги.

Оралик назоратни баҳолаш мезонлари:

26-30 балл учун талабанинг билим даражаси қўйидагиларга жавоб бериши лозим:

- берилган саволларнинг моҳияти ва мазмунини тўлиқ баён этса;
- жавобларни баён қилишда илмийлик ва мантиқийликни сақлаб, илмий хатолик ва чалкашликларга йўл қўймаса;
- берилган саволлар бўйича мавзу материалларининг назарий ёки амалий аҳамияти ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлса;
- илмий-назарий адабиётлар ёрдамида мустақил эркин фикрлаш қобилиятини намоён эта олса;
- берилган саволларга аниқвалўнда жавоб бера олса;
- берилган саволларга тегишли услублар ва назарияларни ўзлаштирган бўлса;
- саволларда қўйилган масала юзасидан мустақил мушоҳада юритса;
- саволларга тизимли ёндашиш, узвийликка амал қилиш;
- хориж тажрибалари ва адабиётлари ўрганилган бўлса;

- назарий жиҳатдан хулоса қилинган бўлса.

22-25 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши керак:

- берилган саволнинг моҳияти ва мазмунини тушунган ҳолда жавобларни баён қилишда илмий ва мантикий чалкашликларга йўл қўймаган бўлса;
- саволга берилган жавобларнинг мазмунини амалий аҳамиятини тушинган бўлса;
- ёзилган жавоблар ўқув дастури доирисида бажарилган бўлса;
- берилган саволларга тўғри жавоб бера олса;
- оралиқ назорат ишини пухта шакллантирган бўлса;
- берилган саволларга тегишли назариялар ватадқиқот усулларини ўзлаштирганлиги;
- хориж тажрибалари ва адабиётлари ўрганилган бўлса;
- янги методлардан фойдаланилган бўлса;
- илмий-назарий қайд этилган мулоҳазалардан хабардор бўлса.

17-21 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

- берилган саволлар ҳақида умумий тушунчага эга бўлса;
- жавобларни тор доирада ёритиб, баён қилишда айрим чалкашликларга йўл қўйилса;
- жавобларни баён қилиш равиши тўғри бўлмаган бўлса;
- берилган саволларга муҳим асосларни аниқлаш жавоблар берилса;
- оралиқ назорат матни пухта шакллантирилмаган бўлса;
- илмий-назарий қайд этилган мулоҳазалардан кам хабардор бўлса.

0-16 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

- оралиқ назоратга таёргарлик кўрилмаган бўлса;
- берилган саволларга доир ҳеч қандай тасаввурга эга бўлмаган бўлса;
- матнларни бошқалардан кўчириб олганлиги сезилиб турса;
- матнда жиддий хато ва чалкашликларга йўл қўйилган бўлса;
- берилган саволларга жавоб олинмаган бўлса;
- хориж тажрибалари ва адабиётлари ўрганилмаган бўлса;
- фанни билмас.

Якуний назорат учун баҳолаш мезони

26-30-балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

Таҳлил қилиш ва юқори фикрлаш қобилиятига эга

- Геномика асослари фанинг предметини, мақсад ва вазифаларини, тарихи, нуклеин кислоталарнинг тузилиши тўлиқ тасаввур қила олганда.

- Ген тузилиши, оксил синтези, сплайсинг, процессинг ва оперонлар тузилиши қонуниятларини мукамал билганда.
- Мутацияларнинг молекуляр асослари, геномнинг кўчиб юривчи элементлари. Генетик материал ўтказилиши усуллари ва ДНК репарацияси туғрисида батафсил маълумотга эга бўлганда.
- Молекуляр маркерлар ва ПЦРни ўтказиш шароитларини чуқур тасаввурга эга бўлганда.
- Хроматин структураси, биоинформатика ва геномика фанлари ҳақида тушунчаларга эга бўлганда.

21-25-балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

Таҳлил қилиш қобилиятига эга

- Геномика асослари фанинг предметини, мақсад ва вазифаларини, тарихи, нуклеин кислоталарнинг тузилиши тасаввур қила олганда.
- Ген тузилиши, оксил синтези, сплайсинг, процессинг ва оперонлар тузилиши қонуниятларини умумий билганда.
- Мутацияларнинг молекуляр асослари, геномнинг кўчиб юривчи элементлари ва ДНК репарацияси туғрисида асосий тушунчаларини билганда.
- Асосий молекуляр маркерлар ва ПЦРни ўтказиш шароитларини тушунганда.
- Хроматин структураси, биоинформатика ва геномика фанлари ҳақида тушунчаларга тўлиқ эга бўлмаганда.

16-20-балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

Тушуниш қобилиятига эга

- Геномика асослари фанинг предметини, мақсад ва вазифаларини, тарихи, нуклеин кислоталарнинг тузилиши қисман тасаввур қила олганда.
- Ген тузилиши, оксил синтези, сплайсинг, процессинг ва оперонлар тузилиши қонуниятларини қисман билганда.
- Мутацияларнинг молекуляр асослари, геномнинг кўчиб юривчи элементлари ва ДНК репарацияси туғрисида қисман тасаввур қила олганда.
- Асосий молекуляр маркерлар ва ПЦРни ўтказиш шароитларини мукамал билмаганда.
- Хроматин структураси, биоинформатика ва геномика фанлари ҳақида тушунчаларга тўлиқ тасаввурга эга бўлмаганда.

*0-15-балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга
жавоб бериши лозим:*

Тушуниш қобилиятига эга эмас

- Геномика асослари фанинг предмети, мақсад ва вазифаларини, тарихи, нуклеин кислоталарнинг тузилиши тасаввур қила олмаганда.
- Ген тузилиши, оқсил синтези, сплайсинг, процессинг ва оперонлар тузилиши қонуниятларини тўлиқ очиб берилмаганда .
- Мутацияларнинг молекуляр асослари, геномнинг кўчиб юривчи элементлари ва ДНК репарацияси туғрисида аниқ маълумотга эга бўлмаганда.
- Асосий молекуляр маркерлар ва ПЦРни ўтказиш шароитлари туғрисида кам маълумотга эга булганда.
- Хроматин структураси, биоинформатика ва геномика фанлари ҳақида тушунчаларга тўлиқ эга бўлмаганда.