

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



**GENETIKA VA GENOMIKA ASOSLARI
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:

500000 - Ta'biy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi:

510000 - Biologik va turdosh fanlar

Ta'lim yo'nalishi:

60510100 - Biologiya

Chirchiq – 2024

Fan/modul kodi GGA13410	O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 4-6
Fan/modul turi ma'bur	Ta'lim tili o'zbek/rus	Haftadagi dars soatlari 4 soat	
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Genetika va genomika asoslari	150	150	300

I. Fanning mazmuni.

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga genetika va genomika asoslarining o'ziga xos xususiyatlari, rivojlanish tarixi va irsiyat, o'zgaruvchanlik, seleksiyaning maqsad va vazifalari o'rganish usullari, genomika yutuqlari, zot va navlar xilma-xilligi, zot, nav va shtamlarning yaratilish texnologiyasi, Genomika tushunchasi va uning tarixi. Rekombinant DNK texnologiyasi, genom revolyusiyasi, genomika asoslari, genomni kartalashtirish, genomni sekvenslash haqida bilimlar berish.

Fanning vazifasi – Irsiyat va o'zgaruvchanlik va uning xillari, Mendel qonunlari (mono, di va olidragay chatishtirish) jins genetikasi, genlarning o'zaro ta'siri, genetik injeneriya va biotexnologiya, zamonaviy genomikaning yutuqlari, O'zbekistonda genomika sohasida olib borilayotgan tadqiqotlar haqida talabalarga bilim berish va tegishli malakalarni shakllanirishdan iborat.

II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Genetika va genomika asoslar faniga kirish.

Genetika va genomika asoslari fanining predmeti va vazifalari. Irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarining o'chilishi, fanning rivojlanish tarixi. Biologiya fanlari tizimida genetikaning o'rnini. O'zbekistonda genetik tadqiqotlarning yo'lga qo'yilishi va zamonaviy genetikaning rivojlanishi.

2-mavzu. Gen va genom strukturalari. DNK replikasiyasi va rekombinatsiyasining molekulyar mexanizmlari.

Gen va genom haqida tushuncha. DNK strukturalari va funksiyasi. Genetik xilma-xillik. DNK replikasiyasi va rekombinatsiyasining molekulyar biologiyasi. Transmissiya genetikasi. Segregatsiya prinsiplari.

3-mavzu. Mendelning qonunlari. Tahliiy chatishtirish va gametalar sofligi gipotezasi.

Mendelning birinchi qonuni. Mendelning ikkinchi qonuni. Pernet katagi. Allelomorf. Allelizm, allel holat. Fenotip. Genotip, geterozigota, gomozigota, fenotip bo'yicha nisbat, genotip bo'yicha nisbat, gametalar sofligi farazi, takroriy chatishtirish, bekross. Dominantlik va retsessivlik. To'liq va noto'liq dominantlik. Kodominantlik. Ajralishning matematik-statistik tavsifi.

4-mavzu. Noallel genlarning tasiri.

Allel bo'lmagan genlarning o'zaro epistatik ta'siri. Gipostatik gen. Epistatik gen. Dominant epistaz. Retessiv epistaz. Kumulyativ polimer irsiylanish. Nokumulyativ polimer irsiylanish. Letal samara. Bir genning bir nechta belgi irsiylanishiga ta'siri.

5-mavzu. Jins genetikasi va belgilarni jins bilan birikkan holda irsiylanishi

Jins muammosi, jinsga ta'rif, birlamchi va ikkilamchi jinsiy belgilar, jinsiy dimorfizm, program, epigam, singam, jinsiy xromosoma, gomogametali va heterogametali organizmlar, autosomal, xromosoma orqali jinsni aniqlash, triploid, interseks, o'ta urg'ochi, o'ta erkak, jinsiy indeks, balans nazariyasi, gonad, odamlarda jinsni rivojlanishi, korteks, medula, jinsni tabaqlanishi, biseksuallik, gormonlar orqali jinsni chatishtirish, jinsiy xromosomalar tarqalmagandagi belgilarning irsiylanishi, X xromosoma birikkan holatdagi irsiylanish, jins bilan cheklangan va jinsga bog'liq belgilar, jinsni erta bilishning genetik usuli.

6-mavzu. Genlarning birikkan holda irsiylanishi va krossingover.

Belgilarning birikkan holda irsiylanishi, drozofila qulay obyekt sifatida, to'liq birlashish, qisman birlashish, krossingover, krossingover miqdori, lokus, santimoiganid, krossingoverni sitologik isboti, qo'sh krossingover, interferensiya hodisasi, koinsidensiya koeffitsienti, birlashish guruhi, genetik xarita, sitologik xarita. krossingover koeffitsienti, krossingoverga ta'sir etuvchi omillar, xromosoma nazariyasi.

7-mavzu. O'zgaruvchanlik va uning xillari.

O'zgaruvchanlik va uning xillari. Mutatsion o'zgaruvchanlik va uning klassifikatsiyasi. Gen yoki nuqtali mutatsiyalar. Mutatsiya va DNK reparatsiyasining molekulyar mexanizmlari. Xromosoma va genom mutatsiyalari. Poliploidiya va geteroploidiya. Avtopoliploidiya va allopoliploidiya. Sitoplazmatik mutatsiyalar. Spontan va indutsirlangan mutatsiyalar. Mutatsiyalarni o'rganish usullari. Modifikatsion o'zgaruvchanlik, morfozlar, reaksiya normasi, variatsiya qatorlar, poligon, o'rtacha arifmetik qiymati, taqsimot standart, variatsiya koeffitsienti, arifmetik qiymatning xatosi.

8-mavzu. Populyatsiya va uning genetik strukturalari. Xardi-Vaynberg qonuni

Populyatsiyalarning tabiiy tarkibi. Populyatsiyalarda genlar va genotiplar chastotasi. Xardi-Vaynberg qonuni. Populyatsiyalarning genetik geterogenligi. Populyatsiyalar genetik tarkibi dinamikasining omillari. Genetik gomeostaz.

9-mavzu. Rivojlanishning genetik nazorati.

Hujyra sikli va o'sma (rak) ning molekulyar genetikasi, Rivojlanish jarayonida genlar faolligining o'zgarishi. Gen ta'siri va transplantatsiya. Birlamchi tabaqlanish. Rivojlanishning diskretligi. Stadiyal (davriy) rivojlanish. Rivojlanishni boshqarish. Penetrantlik, ekspressivlik. Genetik jarayonlarning tizimli nazorati. Populyatsiyalardagi irsiy o'zgarishlarni tadqiq qiluvchi genetikaning shaxobchasi populyatsion genetik deb ataladi.

10-mavzu. Tibbiyot genetikasi. Odam genetikasi. Odam irsiyatining moddiy

asoslari. Odam va tibbiyot genetikasining tadqiqot usullari. Tibbiyot genetikasining maqsadi va vazifalari. Odam uchun xos belgi va xususiyatlarining irsiylanishi. Irsiy kasalliklar klassifikatsiyasi. Irsiy kasalliklar diagnostikasida molekulyar genetik tahlil. Immunogenetika. Amniosintez. Tibbiy-genetik maslahat berish. Sitogenetik tahlil qilish. Qarindoshlar o'rtasidagi nikoh. Oilaviy shajara. Avlodlarni genetik prognozlash. 11-mavzu. Genomika fani maqsadi, vazifasi, o'rganish metodlari va kelib chiqish tarixi. Genomika kursiga kirish. Genomika tushunchasi va uning tarixi. Rekombinant DNK texnologiyasi, genom revolyusiyasi, genomika asoslari, genomni kartalashirish, genomni sekvenslash (nukleotid ketma-ketligini aniqlash), gen ontologiyasi predmeti, maqsadi vazifalari, genomni sharxlash (genlarni aniqlash), Fanning rivojlanish bosqichlari. 12-mavzu. DNK va RNK turlari, strukturasi, vazifasi va ba'zi xususiyatlari. Biologik polimer. Geterosiklik asos. Fosfat qoldig'i Komplementarlik. Chargaff qoidasi. 13-mavzu. Transkripsiya, translatsiya va oqsil sintezi. Transkripsiya, translyasiya va oqsil sintezi. Start va stop kodonlar, informatsion RNK, ribosoma va uning subbirliklari, initsiatsiya, elongatsiya va terminatsiya omillari. Pro- va eukariot genomlar o'Ichami, pro- va eukariot xromosomalar tuzilishi, sentromer va telomerlar tuzilishi, genlarning xromosomalar bo'yicha tarqalish qonuniyatlari, minimal genom konsepsiyasi. Bakteriya, bir hujayrali eukariot, umurtqasiz va umurtqali hayvonlar, o'simliklar genomlari tuzilishi bir- biridan farq qiluvchi xususiyatlari. 14-mavzu. Gen va gen konsepsiyasi haqida tushuncha, allel va alternativ belgilar. Gen va gen konsepsiyasi haqida tushuncha, allel va alternativ belgilar. Pro- va eukariot gen elementlarining asosiy tuzilishi. Ekzon va intronlar. Gen klasterlari, promotor. TATA-blok, SAT-blok, enhanserlar va saylenserlar. 15-mavzu. Molekulyar markerlar va ularning amaliyotda qo'llanishi. Molekulyar markerlar. Molekulyar markerlar va ularning amaliyotlarda qo'llanishi. Restriksion fragmentlarning uzunligi polimorfizmi (RFLP) markerlari. Oddiy takrorlanuvchi ketma-ketliklar (SSR) DNK markerlari sifatida. DNKning tasodifiy amifikatsiyasi polimorfizmi (RAPD), amplifikatsiyalangan fragmentlar uzunligi plimorfizmi (AFLP), polimorfizm restriksionmix fragmentov amplifitsirovannoy DNK) amplifikatsiyalangan DNK restriksiya fragmentlari polimorfizmi (CAPS va dCAPS). Genomika metodlari. 16-mavzu. Genomning DNK darajasidagi tahlili. Genomning DNK darajasidagi tahlili; PZR, gel-elektroforez, restriksiyalash, molekulyar klonlash va sekvenslash usullari. GWAS, birnukleotid polimorfizmini (SNPs) aniqlash, DNA-Chip, SNaPShot, SNPlex va boshqalar. Genomning RNK darajasidagi tahlili; mRNK ekspressiyasi, Northern blot, RT-PCR va boshqalar, Mikroarrays, sDNA-chip, SAGE, SSH, Differential display. 17-mavzu. Epigenomika. Epigenom va epigentika haqida tushuncha. Epigenomika. Epigenom va epigentika haqida tushuncha. «Odam epigenomi» loyihasi,	genlar ishlashini boshqarish turlari (transkripsiya, post-transkripsiya, post-translyasiya darajasida), epigenetik modifikatsiya turlari, DNK metillashni o'rganish usullari, genom uchastkalarini metillash, genlarni metillash, CpG orolchalarini, «Epigenetik soatlar», genom DNKni bisulfitti ishlash, bisulfitt sekvenslash, Metilspetsifik PZR (MSP), gistonlarni modifikatsiyalash turlari (atsetillash, metillash, fosforillash, ubikvitinillash va boshqalar). 18-mavzu. Tibbiyot genomikasi. Tibbiyot genomikasi. Genomlarning biotibbiyot tadqiqotlari. Preventiv tibbiyot genom polimorfizmi. Gen va hujayra terapiyasi. Gen immunizatsiyasi. Farmakogenomika. Genomikaning yuqumli, irsiy hamda onkologik kasalliklarni davolashdagi o'rni. Gen pasportizatsiyasi. Odam genomi. 19-mavzu. Farmakogenomika Farmasevtika. Farmakologiya. Farmakoterapiya. Farmakogenetika. Genetik variatsiya. Gen ekspressiyasi. Yakkannukleotidli polimorfizm. Personalizatsiya tibbiyot. 20-mavzu. Genomikani o'rganishda bioinformatikaning roli. Genomikani o'rganishda bioinformatikaning roli. Bioinformatika fanining maqsadi va uning genomika fani rivojlanishidagi ahamiyati. Odam genomini to'la echilishidagi algoritmik dasturlarning ahamiyati. 21-mavzu. Genomikaning yuqumli kasalliklarni davolashdagi o'rni. Kasallik qo'zg'atuvchilarni identifikatsiyalash. Molekulyar epidemiologiya. Silga qarshi emlash shtammlarining genom variatsiyasi. Yangi antibakterial preparatlar ishlab chiqishdagi genomikaning roli. HAART. 22-mavzu. Genomikaning irsiy va onkologik kasalliklarni davolashdagi o'rni. Pozitsion klonlash. Gaplotiplar. Muvozanatsiz birikishni xaritalash. Onkologik kasalliklarning molekulyar asosi. Radioterapiya. Bioterapiya. Kimyoterapiya. 23-mavzu. Populyatsion, miqdoriy va evolyutsion genomika. Populyatsion genomika haqida tushuncha va uning amaliy ahamiyati, muammolari, istiqbollari. Evolyutsion genomika. Evolyutsion genomika haqida tushuncha. Evolyutsion genomikaning tibbiyotdagi ahamiyati. 24-mavzu. Xaritalash. Xaritalashda foydalaniladigan dasturlari. Identifikatsiyalash. Genetik xaritalash. Sitogenetik xaritalash. Molekulyar xaritalash. RH-xaritalash. Molekulyar marker. ShotGun. STS. 25-mavzu. Genlarning filogenetik shajaralarini o'rganish dasturlari Genlarning filogenetik shajaralarini o'rganish dasturlari, genlarni taqqoslash, anotirlash dasturlari III. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar 1. Mikroskopning tuzilishi va xillari, ular yordamida irsiyatning moddiy asosini o'rganish. 2. Xromosoma morfologiyasi. Irsiyatning molekulyar asosini o'rganish. 3. Nuklein kislotalar. Oqsilning biologik sintezi.
---	--

4. Hujayraning mitoz bo'linish.
5. Hujayraning meyozi bo'linishi.
6. Chang naychasining o'sishi.
7. Qo'sh urug'lanish. Apomiksiz.
8. Poliploidiya hodisasini o'rganish.
9. Uzoq formalarni duragaylash va uning qiyinchiliklari.
10. Gen injeneriyasi va biotexnologiya.
11. Genom DNKsini ajratish. PZR va restriksiya o'tkazish.
12. Gel-elektroforez o'tkazish va natijalarni tahlil qilish.
13. Genom DNK ajratish uchun eritmalar, asboblarni tayyorlash. pH-metr va kalibrovka bilan ishlash.
14. PZR uchun ishchi aralashma tayyorlash va reaksiya qo'yish uslublarini o'rganish.
15. PZR va restriksiya maxsulotlarini gelektroforez usuli yordamida vizualizatsiya qilish.
16. Turli metodlar yordamida o'simlik to'qimalaridan genom DNK ajratish.
17. Genlar ontologiyasi va molekulyar funktsiyasi
18. Restriktaza fermentlari bilan ishlashni o'rganish.
19. Proteomika. Proteom elektron to'plamlari bilan tanishish.
20. GMO va uning bioxavfsizligi.
21. Proteomika. Proteom elektron to'plamlari bilan tanishish.
22. Ikki o'Ichamli elektroforez va masspektrometriya natijalarini tahlil qilish.
23. Metabolomika. Metabolom elektron to'plamlari bilan tanishish.
24. Real-time PCR ma'lumotlarini tahlil qilish.
25. Zins Finger, CRISPR/Cas9, TALEN texnologiyasi.

IV. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. G.Mendel qonuniga oid masalalar yechish.
2. χ^2 - metodi. Amaliy olingan va nazariy kutilgan natijalarini taqqoslab, ajralish nisbatlarini qonuniyatlarga mos kelishini hisoblash.
3. Genlarni o'zaro ta'sirining komplementar tipi bo'yicha irsiylanuvchi belgilarga doir masala va mashqlar yechish.
4. Genlarni o'zaro ta'sirining epistaz tipi bo'yicha irsiylanuvchi belgilarga doir masala va mashqlar yechish.
5. Genlarni o'zaro ta'sirining polimer tipi bo'yicha irsiylanuvchi belgilarga doir masala va mashqlar yechish. Pleyotropiya.
6. Jinsga bogliq holda irsiylanish. Urg'ochi va erkak organizmlar geterogametali bo'lganda jins bilan birikkan holda belgilarning irsiylanishiga doir masalalar yechish.
7. Belgilarning (genlar) birikkan holda irsiylanishi. Belgilarni to'liq va chala birikishi. Krossingover miqdorini hisoblash.
8. Populyatsiya genetikasiga doir masalalar yechish.
9. Shajara tuzish va tahlil qilish. O'z oilalari shajarasini tuzish.
10. Irsiy kasalliklarga doir masalalar yechish.
11. Zamonaviy laboratoriya jihozlari va ularning ishlash prinsiplari.
12. Genomika va bioinformatikada foydalaniladigan usullar.
13. DNK va RNK ajratish usullari.
14. PZR usullari.

15. Elektroforez usullari.
16. Filogenetik shajaralarini o'rganish.
17. Molekulyar markerlar va ulardan foydalanish.
18. Sekvenslash va gendagi nukleotid ketma-ketligini aniqlash.
19. Ma'lumotlar bazasi va ulardan foydalanish.
20. Genomlarni xaritalash.
21. Genom loyihalari: Fundamental muammolar va amaliy yechimlar.
22. Genomda gen va hujayra terapiyasi orqali kasalliklarni davolash. Gen ekspressiyasi.
23. Rekombinant DNK lar olish texnologiyasi. Vektorlar.
24. Transgenoz.
25. Genomni tahrirlash texnologiyalaridan foydalanish.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy loyihalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga bitta jamoaviy loyiha va ikkita yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyihaning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, xulosalari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to'liq ochib beriladi.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Bir belgi bo'yicha to'liq, ikkinchi belgi bo'yicha to'liqsiz dominantlik holatdagi irsiylanish.
2. Har ikki juft belgi bo'yicha to'liqsiz dominantlik holatda irsiylanish.
3. Miqdor belgilarning irsiylanishida polimeriya va transgressiya.
4. Genlarning o'zaro kombinirangan tipdagi ta'sirida miqdor belgilarning irsiylanishi.
5. Androgenez, ginogenez, partenogenez va ularda jins belgilanishi.
6. Genlarning to'liq birikkan holda irsiylanishi.
7. Genlarning to'liqsiz birikkan holda irsiylanishi.
8. Krossingoverning sitologik isboti va mexanizmi.
9. Xromosomalarning genetik va sitologik xaritalarini o'zaro taqqoslash.
10. Yadro va sitoplazmaning irsiyatdagi rolini qiyosiy taqqoslash.
11. Belgilarning sitoplazmatik irsiylanishi.
12. Plastida plazmogenlari orqali irsiylanish.
13. Mitoxondriya plazmogenlari orqali irsiylanish.
14. Episomal – ko'chib yuruvchi genlar orqali irsiylanish.
15. Simbiont va parazitlar orqali irsiylanish.
16. Transkripsiya, splayning va protsessing.
17. Xromosoma va hujayra muhandisligi.
18. Poliploidiya va geteroploidiya.
19. Evolyutsiyaning real ekanligini isbotlovchi genetik dalillar.
20. Penetrantlik va ekspressivlik.
21. Odam genetikasining tadqiqot metodlari.
22. Irsiy kasalliklarning rivojlanishi, profilaktikasi va ularni davolash usullari.
23. Genlar o'zgarishi bilan bog'liq irsiy kasalliklar.

24. Xromosomalar sonining o'zgarishi bilan bog'liq irsiy kasalliklar. 25. Inbriding. Autbriding. Geterozis. 26. <i>de novo</i> sekvenirlash. 27. Transkriptomika. 28. Proteomika. 29. Metabolomika. 30. Lipidomika. 31. Glikomika. 32. STS yondashuvi va uslubiyati. 33. RFLP molekulyar markeri va undan foydalanish. 34. SSLP molekulyar markeri va undan foydalanish. 35. AFLP molekulyar markeri va undan foydalanish. 36. RAPD molekulyar markeri va undan foydalanish. 37. SSR va SNP molekulyar markerlari va ulardan foydalanish. 38. DNK-profillash. 39. Qiyosiy-evolyutsion genomika. 40. Postgenom erasi loyihalari. 41. OMIM. 42. GWAS. 43. dpGAP. 44. TCGA, ICGC, COSMIC. 45. cBioPortal. 46. SNPedia. 47. 3D genomika, 3C, Hi-C va hk. uslubiyatlari. 48. Inson genomi strukturasi va variatsiyasi. 49. Genom brauzerlari. 50. ENSEMBL demostatsiyasi.	3. VI. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: - biologik terminlar va ularning inglizcha nomlanishi; - amaliy matematika, axborot texnologiyalari va dasturlash asoslari; - nuklein kislota va oqsillar kimyosi hamda fizikasi; - prokariot va eukariot organizmlar gen elementlarining asosiy tuzilishi, ular genomi o'rtasidagi farqlar haqida bilimlarga ega bo'lishi; - bioinformatika sohasidagi muammolar, eng so'nggi yutuqlar va yangi ishlanmalar; - bioinformatika asosi va dasturlashning turli usullari hamda sohadagi muammolarni bartaraf etish uchun qo'llaniladigan yangi dasturlar; - yangi avlod sekvenirlash texnologiyalari ish printsiplari bo'yicha haqida tasavvurga ega bo'lishi; - Kelajakdagi kasbiy faoliyatda genetik tajriba olib borish, fenotip, genotip, gomozigota, geterozigota, allel, allel bo'lmagan genlar kabi tushunchalarni ko'nikmalariga ega bo'ladi foydalana olishi; - talaba gameta, zigota, fenotip, genotip, gomozigota, geterozigota, allel, allel bo'lmagan genlar kabi tushunchalarni farqlay olishi; - genetikaning turli mavzulari bo'yicha chatishtirish turlari haqida tasavvurga ega bo'lishi; - genetikaning asosiy tushunchalari, irsiyat qonunlari va ularning mazmuni, genetik
---	---

qonuniyatlarni mohiyatini ochishga doir masala va mashqlarni bilishi va ulardan foydalana olishi; - odam genetikasining metodlarini amalda qo'llay bilish, ma'lumotlarga asoslanib odam shajarasini tuzish va tahlil qilish, odamda gen, xromosoma bilan bog'liq kasalliklarni bashorat qilish va profilaktika choralarini.	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalari; • jamoa bo'lib ishlash va hiyoa qilish uchun loyihalari VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish, joriy va oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma topshiriqlarni bajarishi zarur. IX. Asosiy adabiyotlar: 1. Мусаев Д.А., Тўрабеков Ш., Саидкаримов А.Т., Алматов А.С., Рахимов А.К. Генетика ва селекция асослари. Тошкент 2011. Дарслик. 486 б. 2. Тўрабеков Ш. Генетикадан масалалар тўплами ва уларни ечиш усуллари. Ўз Мил нашрети 2013. 3. Бекмухамедов А.А. Ўсимликлар генетикаси ва генетик инжинерия. Ўз Мил нашрети 2014. 4. Nazarova D. Biologiya fakulteti talabalari uchun Ingliz tili. Sano standart -2019. 5. Amanov B.X., Bo'ronov A.Q. Genetika va evolyutsion biologiya 1-qism. Chirchiq. 2023. 6. Аманов Б.Х., Буранов А.К., Закиров Д.У., Бобохужаев Ш.У. Генетика и эволюционная биология (1-часть) Уч. пос. Ташкент “Yangi chirchiq prints” 2023. -324 с. 7. Amanov B.X. Genetikaning qisqacha izohi. O'quv qo'llanma. Chirchiq – 2023 – 164 bet. X. Qo'shimcha adabiyotlar 1. Greenbaum D., et al. Genome Res 2001; 11:14638. 2. Manolis Kellis. Computational Biology: Genomes, Networks, Evolution. 2016. 3. Xujamqulov B.E., Eshonqulov E.Y. Genomika asoslari. O'quv-uslubiy majmua. Qarshi. 4. Kitts A., Sherry S. Chapter 5: the single nucleotide polymorphism database (dbSNP) of nucleotide sequence variation. In: McEntyre J, Ostell J, editors. The NCBI handbook. 5. Рахимов А.К. Маткаримов Ф.И. Генетикадан масалалар тўплами ва уларни ечиш усуллари. Тошкент-2021.
4.	
5.	
6.	

	Axborot manbalari 1. gov.edu.uz - O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi sayti. 2. gov.uz - O'zbekiston Respublikasi xukumati portali. 3. cspu.uz - Chirchiq davlat pedagogika universiteti web-sayti 4. natlib.uz A.Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy Kutubxonasi 5. ziyonet.uz - Ziyonet axborot-ta'lim resurslari portal 6. lib.cspu.uz - Chirchiq davlat pedagogika universiteti kutubxona web sayti
7.	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil "29.04" <u>1</u> dagi qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun mas'ul: B.X.Amanov - CHDPU, "Genetika va evolyutsion biologiya" kafedrasi mudiri, biologiya fanlari doktori M.A.Abdiqodirov - CHDPU, "Genetika va evolyutsion biologiya" kafedrasi o'qituvchisi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).
9.	Taqrirlash: J.Sh.Shavqiyev - O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari falsafa doktori (PhD). I.V.Safarov - CHDPU "Biologiya" kafedrasi dotsent v.b., b.f.f.d.