

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



«TASDIQLAYMAN»

Toshkent davlat agrar universiteti

o'quv ishlari bo'yicha prorektori

S.G'. Boboyev

2025 yil « 4 » *avgust*

Ro'yxatga olindi: № BD-60710200-1.25

2025 yil « 4 » *avgust*

GENOMIKA VA BIOINFORMATIKA ASOSLARI
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710000	- Muhandislik ishi
Ta'lim mutaxassisligi:	60710200	- Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha)

Toshkent 2025 y.

Fan/modul kodi ГЕНБИНА4404		O'quv yili 2025-2026	Semestr 8	ECTS - Kreditlar 4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Genomika va bioinformatika asoslari	48		72	120
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – bakalavrlarga bugungi kundagi dunyo olimlari tomonidan tirik organizm genomlarini sekvens qilish, genlarning struktura va funksiyalarini o'rganish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlari, genom darajasida yaratilayotgan yangi texnologiyalar ularning qonuniyatlari va prinsiplari to'g'risida bilim berish, qishloq va xalq xo'jaligi amaliyotlarda genomika metodlari va yutuqlaridan foydalanish, shuningdek molekular biologiya, biokimyo, genetika, virusologiya va shuningdek biopolimerlar tuzilishini bashorat qilish imkonini beruvchi genomika va proteomika ma'lumotlari kompyuter tahlillarining algoritmlarini va dasturlarini ishlab chiqish bo'yicha ko'p sonli tadqiqotlar natijalarini hisoblash metodologiyasi yordamida tahlil qilishga yo'naltirilgan – bioinformatika haqida tasavvurni shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – bakalavrlarga genomika, proteomika va bioinformatika kursining asosiy bo'limlari, yo'nalishlari, izlanish metodlarini va yangi kashfiyot, istiqbollari, shuningdek turli guruhdagi organizmlar genomlarini qurilish va tashkil etish qonuniyatlarini, genlar tuzilishi, gen konsepsiyasi, genomlar xilma-xilligi, genomning ishlash asoslari va qayta tashkil bo'lish mexanizmlarini, genomlarning turli xil genetik elementlarini rolini, genomlarni tarkibiy tahlil qilish asoslarini, nuklein kislota va oqsillar kimyosi hamda fizikasi, prokariot va eukariot organizmlar gen elementlarining tuzilishini, bioinformatika sohasidagi muammolar, eng so'nggi yutuqlar va yangi ishlanmalarni, bioinformatika asosi va dasturlashning turli usullarini, yangi avlod sekvenirlash texnologiyalarini ish prinsiplarini yetkazishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Fanga kirish. Genomikaning asosiy prinsiplari.</p> <p>Genomika kursiga kirish. Genomika tushunchasi va uning tarixi. Rekombinant DNK texnologiyasi, genom revolyusiyasi, genomika asoslari, genomni kartalashtirish, genomni sekvenslash (nukleotid ketma-ketligini aniqlash), gen ontologiyasi predmeti, maqsadi vazifalari, genomni sharxlash (genlarni aniqlash), Fanning rivojlanish bosqichlari. Fan sifatida rivojlanishi, mazmuni va vazifalari. Genomika fanidagi yutuqlar.</p>				

2-mavzu. Genom tuzilishi va tashkillanishi

Genom tuzilishi- Inson genomi. Genomdagi ketma-ketlikning funksional elementlari. Promouterlar. Kuchaytirgichlar. Lokuslarning nazorat hududlari. Insulyatorlar

Genomning epigenetik modifikatsiyalari DNK ketma-ketligida yozilgan tilni tahrirlash va genom ifodasidagi murakkablik darajasidagi qo'shimcha qo'shishi mumkin. Giston kodi. Epigenetik dinamika o'zgarishlar. Ikkinchi bosqichdan olingan Elementlar haqida KODLASH loyihasi saboqlari. Inson genomidagi DNK va uning epigenetik modifikatsiyalari

3-mavzu. Genomning kodlanmaydigan elementlari

Satellit DNK, mini va mikrosatellitlar, transpozonlar, retroviruslar, retrotranspozonlar. IS-elementlar, to'g'ri va invertlangan takrorlanishlar. Transpozitsion aktivlikka ta'sir etuvchi omillar. Transpozonlar yordamida mutatsiyalar yaratish texnologiyasi va ularning amaliy biotexnologiyadagi ahamiyati, LINE (long interspersed repeated sequences), SINE (short interspersed repeated sequences) va MITE (miniature inverted-repeat transposable elements) elementlari, Alu-ketma-ketliklari, pseudogenlar.

4-mavzu. Molekular markerlar

Molekular markerlar va ularning amaliyotlarda qo'llanishi. Restriksion fragmentlarning uzunligi polimorfizmi (RFLP) markerlari. Oddiy takrorlanuvchi ketma-ketliklar (SSR) DNK markerlari sifatida. DNKning tasodifiy amplifikatsiyasi polimorfizmi (RAPD), amplifikatsiyalangan fragmentlar uzunligi polimorfizmi (AFLP), polimorfizm restriksionnyx fragmentov amplifikatsiyalangan DNK (amplifikatsiyalangan DNK restriksiya fragmentlari polimorfizmi (CAPS va dCAPS).

5-mavzu. Genomika metodlari

Genomning DNK darajasidagi tahlili; PZR, gel-elektroforez, restriksiyalash, molekular 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, sDNA-chip, SAGE, SSH, Differential display.

6-mavzu. Epigenomika

Epigenom va epigenetika haqida tushuncha. «Odam epigenomi» loyihasi, genlar ishlashini boshqarish turlari (transkripsiya, post-transkripsiya, post-translyatsiya darajasida), epigenetik modifikatsiya turlari, DNK metillashni o'rganish usullari, genom uchastkalarini metillash, genlarni metillash, CpG orolchalari, «Epigenetik soatlar», genom DNKni bisulfitli ishlash, bisulfit sekvenslash, Metilspesifik PZR (MSP), gistonlarni modifikatsiyalash turlari (asetillash, metillash, fosforillash, ubikvitinillash va boshqalar).

7-mavzu. Strukturaviy va funksional genomika

Genlarni aniqlash va ularni funksiyalarini o'rganish usullari. Genlar

ekspressiyasi va uning asosiy bo'g'inlari, Real-time PCR ma'lumotlarini kompyuterda tahlil qilish. Transkriptomika, transkripsiya faktorlari, oqsillar polimorfizmi, oqsil foldingi, molekular shaperonlar, genomning regulyator, transkripsiya, translyatsiya qismlari. Kichik RNKlar va ularning ahamiyati. kDNK va EST-markerlar. kDNK-kutubxonasini olishning yangi texnologiyasi, UniGene klasteri. Gen-nokaut, RNK-interferensiya (RNAi) va uning prinsipi, asosiy xususiyati va mexanizmlari, mikroerrey, sayzer.

8-mavzu. Qiyosiy genomika

Qiyosiy genomika xaqida tushuncha, genomlarni kompyuter dasturlari yordamida bir biriga solishtirish, ketma-ketliklarni taqqoslash, gomolog genlar, ortologlar, paraloglar, ksenologlar, genlar evolyusiyasi va ularning kelib chiqishi, Multigen oilalar, STR- markerlar, filogenetik shajara, gaplotip haqida tushuncha.

9-mavzu. Populyatsion, miqdoriy va evolyusion genomika. Tibbiyot genomikasi

Populyatsion genomika xaqida tushuncha va uning amaliy ahamiyati, muammolar va istiqbollari. Evolyusion genomika. Evolyusion genomika xaqida tushuncha. Evolyusion genomikaning tibbiyotdagi ahamiyati. Genom ma'lumotlari asosida filogenetik daraxt tuzish. Miqdoriy genomika haqida tushuncha va uning amaliy ahamiyati, muammolar va uning istiqbollari.

Genomlarning biotibbiyot tadqiqotlari. Gen diagnostikasi. Preventiv tibbiyot i genom polimorfizmi. Gen kasalliklarining simptomdan oldingi diagnostikasi. Gen va xujayra terapiyasi. Gen immunizatsiyasi. Farmakogenomika. Genomikaning yuqumli, irsiy hamda onkologik kasalliklarni davolashdagi o'rni. Gen pasportizatsiyasi. Odam genomi.

10-mavzu. Proteomika

Tirik organizmlar oqsillari. Oqsillarni sifat va miqdor jihatidan tahlil qilish. Oqsillarni o'rganish metodlari: mass-spektrometriya, ikki o'lchamli gel-elektroforez, suyuq xromatografiya, affinli metodli. Proteom ma'lumotlar. Mass-spektrometriya. Genomlar bilan bog'liqlik. Nukleotidli izchillikni aminokislotalarga aylanishi- "Translyatsiya"; Oqsillar ma'lumotlar bazalari (Protein databases) Swiss- 12 Prot, NCBI Protein Database. Oqsil-oqsillar biriga ta'siri; Oqsil-DNK li ta'sir. ChIP-Chip i ChIP-Seq texnikalari.

11-mavzu Oqsilning tuzilishi va vazifasi

Aminokislotalarning konfiguratsiyasi. Aminokislotalarning ion xarakteri Protein funksiyasi o'rtasidagi bog'liqlik va aminokislotalarning joylashishi. Polipeptid zanjiri.. Aminokislotalar o'rtasidagi bog'liqlik. Peptid aloqasi. Protein tuzilishining to'rt darajasi. Kislotali va asosli oqsillar. Nostandart aminokislotalar. Polipeptid zanjirlari

12 - mavzu: Genomika va proteomika o'rganishda bioinformatikaning roli, asosiy prinsiplari

Bioinformatika tushunchasi va uning tarixi. Fan sifatida rivojlanishi, maqsadi va vazifalari. Bioinformatika fanidagi yutuqlar. Bioinformatika fanining

maqsadi va uning genomika fani rivojlanishidagi ahamiyati. Odam genomini to'la yechilishidagi algoritmik dasturlarning ahamiyati. Bioinformatika va genomika fanlari kelajagi, genetik informatsiyalar banki. Kartalashtirish dasturlari, genlarning filogenetik shajaralarini o'rganish dasturlari, genlarni taqqoslash, anotirlash dasturlari.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Laboratoriyada elektr va gaz asboblari, eritma va moddalar hamda laboratoriya uskunalari bilan ishlashda texnika xavfsizligiga rioya qilishni o'rganish

2. Laboratoriya asbob-uskunalarida ishlashni o'rganish (Elektron va analitik tarozilar, distillyator, avtoklav, sentrifuga, elektroforez jihozlari, vortex, vaakum konsentratori, spektrofotometr, PZR uskunalari bilan ishlashni tushuntirish. Laminarda ishlash tartibi)

3. Eritmalar tayyorlash uchun idishlarini sterillash. rN-metr va kalibrovka bilan ishlash. Genom DNK ajratish uchun eritmalar va asboblarni tayyorlash

4. Turli metodlar yordamida o'simlik to'qimalaridan genom DNK ajratish

5. Genom DNKsi konsentratsiyasini aniqlash (spektrofotometr asbobi hamda gel-elektroforez usuli yordamida)

6. Transililyuminator hamda gel-xujjatlashtiruvchi tizim uskunasi bilan ishlashni o'rganish

7. Termosikler bilan ishlashni o'rganish. DNK markerlari hamda restriktaza fermentlari bilan ishlashni o'rganish. PZR uchun ishchi aralashma tayyorlash va reaksiya qo'yish. Restriksiya o'tkazish.

8. Poliakrilamid va agaroz gellarini tayyorlash. PZR va restriksiya maxsulotlarini gel-elektroforez usuli yordamida vizualizatsiya qilish va gel-xujjatlashtiruvchi tizimda saqlash

9. MapQTL, JoinMap, MapChart, WinQTLCartographer, QGENE kartalashtirish bioinformatik dasturlari ishlash prinsiplari bilan tanishish

10. Internet tarmog'ida nukleotid va oqsil ma'lumotlar bazasi (BLAST, GenBank, EMBL, TAIR, OMIM, HGMD, UniGene, Ensembl, UniProt, Swiss-Prot) bilan ishlashni o'rganish

11. UGene genlarni annotatsiyalash bioinformatik dasturi bilan ishlashni o'rganish

12. Genomni tahrirlash texnologiyalarini o'rganish

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Fanning tarkibiy tuzilishi:

4.1 Maruza mashg'ulotlari

		Mavzular	Ma'ruza mashg'ulotlar rejasi	Ma'ruza mashg'ulotlari soati
1		Fanga kirish. Genomikaning asosiy prinsiplari.	1.Genomika tushunchasi va uning tarixi. 2.Rekombinant DNK texnologiyasi, genom revolyusiyasi, genomika asoslari, genomni kartalashtirish, genomni sekvenslash (nukleotid ketma-ketligini aniqlash) 3.Gen ontologiyasi predmeti, maqsadi vazifalari, genomni sharxlash (genlarni aniqlash)	2
2		Genom tuzilishi va tashkillanishi	1. Penrezentativ genom tuzilishi-Inson genomi.Genomdagi ketma-ketlikning funksional elementlari 2. Promouterlar. Kuchaytirgichlar. Lokuslarning nazorat hududlari. 3. Genomning epigenetik modifikatsiyalari DNK ketma-ketligida yozilgan tilni tahrirlash va genom ifodasidagi murakkablik darajadagi qo'shimcha qo'shishi mumkin 4. Giston kodi.Epigenetik dinamika o'zgarishlar. Inson genomidagi DNK va uning epigenetik modifikatsiyalari	2
3		Genomning kodlanmaydigan elementlari	1.Satellit DNK, mini va mikrosatellitlar, transpozonlar, retroviruslar, retrotranspozonlar. IS-elementlar, to'g'ri va invertlangan takrorlanishlar. 2.Transpozonlar yordamida mutatsiyalar yaratish texnologiyasi va ularning amaliy biotexnologiyadagi ahamiyati, 3.LINE (long interspersed repeated sequences), SINE (short interspersed repeated sequences) va MITE (miniature inverted-repeat transposable elements) elementlari, Alu-ketma-ketliklari, psevdogenlar.	2
4		Molekular markerlar	1.Molekular markerlar va ularning amaliyotlarda qo'llanishi.	2

		<p>2. Restriksion fragmentlarning uzunligi polimorfizmi (RFLP) markerlari.</p> <p>3. Oddiy takrorlanuvchi ketma-ketliklar (SSR) DNK markerlari sifatida.</p> <p>4. DNKning tasodifiy amplifikatsiyasi polimorfizmi (RAPD)</p> <p>5. Amplifikatsiyalangan DNK restriksiya fragmentlari polimorfizmi (CAPS va dCAPS).</p>	
5	Genomika metodlari	<p>1. Genomning DNK darajasidagi tahlili; PZR, gel-elektroforez, restriksiyalash, molekular klonlash va sekvenslash usullari.</p> <p>2. GWAS, bimukleotid polimorfizmini (SNPs) aniqlash, DNA-Chip, SNaPshot, SNPlex va boshqalar.</p> <p>3. Genomning RNK darajasidagi tahlili; mRNK ekspressiyasi, Northern blot, RT-PCR va boshqalar, sDNA-chip, SAGE, SSH, Differential display.</p>	2
6	Epigenomika	<p>1. Epigenom va epigenetika haqida tushuncha.</p> <p>2. «Odam epigenomi» loyihasi</p> <p>3. Genlar ishlashini boshqarish turlari</p>	2
7	Strukturaviy va funksional genomika	<p>1. Genlarni aniqlash va ularni funksiyalarini o'rganish usullari.</p> <p>2. Real-time PCR ma'lumotlarini kompyuterda tahlil qilish.</p> <p>3. Transkriptomika, transkripsiya faktorlari, oqsillar polimorfizmi, oqsil foldingi, molekular shaperonlar, genomning regulyator, transkripsiya, translyatsiya qismlari.</p> <p>4. UniGene klasteri.</p>	2
8	Qiyosiy genomika	<p>1. Qiyosiy genomika xaqida tushuncha, genomlarni kompyuter dasturlari yordamida bir biriga solishtirish, ketma-ketliklarni taqqoslash,</p> <p>2. Homolog genlar, ortologlar,</p>	2

		<p>paraloglar, ksenologlar, genlar evolyusiyasi va ularning kelib chiqishi,</p> <p>3. Multigen oilalar, STR- markerlar, filogenetik shajara, gaplotip haqida tushuncha.</p>	
9	<p>Populyatsion, miqdoriy va evolyusion genomika. Tibbiyot genomikasi</p>	<p>1. Populyatsion genomika haqida tushuncha va uning amaliy ahamiyati, muammolar va istiqbollari.</p> <p>2. Evolyusion genomika. 3. Genom ma'lumotlari asosida filogenetik daraxt tuzish.</p> <p>4. Miqdoriy genomika haqida tushuncha va uning amaliy ahamiyati, muammolar va uning istiqbollari.</p> <p>5. Tibbiyot genomikasi. Gen diagnostikasi. Gen va xujayra terapiyasi.</p> <p>6. Gen immunizatsiyasi. Farmakogenomika.</p>	2
10	<p>Proteomika</p>	<p>1. Tirik organizmlar oqsillari.</p> <p>2. Oqsillarni sifat va miqdor jihatidan tahlil qilish.</p> <p>3. Oqsillarni o'rganish metodlari.</p> <p>4. Nukleotidli izchillikni aminokislotalarga aylanishi- "Translyatsiya";</p> <p>5. Oqsillar ma'lumotlar bazalari (Protein databases) Swiss- 12 Prot, NCBI Protein Database. Oqsil-oqsillar biriga ta'siri; Oqsil-DNK li ta'sir.</p>	2
11	<p>Oqsilning tuzilishi va vazifasi</p>	<p>1. Aminokislotalarning konfiguratsiyasi. Aminokislotalarning ion xarakteri</p> <p>2. Protein funksiyasi o'rtasidagi bog'liqlik va aminokislotalarning joylashishi. i Polipeptid zanjiri</p> <p>3. Aminokislotalar o'rtasidagi bog'liqlik. Peptid aloqasi. Protein tuzilishining to'rt darajasi</p> <p>4. Kislotali va asosli oqsillar. Nostandart aminokislotalar.</p>	2

12	Genomika va protemoikani o'rganishda bioinformatikaning roli, asosiy prinsiplari.	1.Bioinformatika tushunchasi va uning tarixi, rivojlanishi, maqsadi va vazifalari. 2.Bioinformatikaning genomika fani rivojlanishidagi ahamiyati. 3.Odam genomini to'la yechilishidagi algoritmik dasturlarning ahamiyati. 4. Kartalashtirish dasturlari, genlarning filogenetik shajaralarini o'rganish dasturlari, genlarni taqqoslash, anotirlash dasturlari.	2
			24 soat
4.2 Amaliy mashg'ulotlari			
	Mavzular	Amaliy mashg'ulotlar rejasi	Ma'ruza mashg'ulotlari soati
1	Laboratoriyada elektr va gaz asboblari, eritma va moddalar hamda laboratoriya uskunalari bilan ishlashda texnika xavfsizligiga rioya qilishni o'rganish	1.Laboratoriyada elektr va gaz asboblari, eritma va moddalar hamda laboratoriya uskunalari bilan ishlashda texnika xavfsizligiga rioya qilishni o'rganish	2
2	Laboratoriya asbob-uskunalarida ishlashni o'rganish	1.Elektron va analitik tarozilar, distillyator, avtoklav 2.Sentrifuga, elektroforez jihozlari, vortex, vaakum konsentratori 3.Spektrofotometr, PZR uskunalari bilan ishlashni tushuntirish. 4.Laminarda ishlash tartibi	2
3	Eritmalar tayyorlash uchun idishlarini sterillash. pH-metr va kalibrovka bilan ishlash. Genom DNK ajratish uchun eritmalar va asboblarni tayyorlash	1.Eritmalar tayyorlash uchun idishlarini sterillash. 2.pH-metr va kalibrovka bilan ishlash. 3.Genom DNK ajratish uchun eritmalar va asboblarni tayyorlash	2
4	Turli metodlar yordamida o'simlik to'qimalaridan genom DNK ajratish	1.O'simlik to'qimalaridan genom DNK ajratish	2
5	Genom DNKsi konsentratsiyasini aniqlash	1.Genom DNKsi konsentratsiyasini aniqlash (spektrofotometr asbobi hamda gel-elektroforez usuli	2

	(spektrofotometr asbobi hamda gel-elektroforez usuli yordamida)	yordamida)	
6	Transilyuminator hamda gel-xujjatlashtiruvchi tizim uskunasi bilan ishlashni o'rgan.	1. Transilyuminatorda ishlashni o'rganish 2. Gel-hujjatlashtiruvchi tizim uskunasi bilan ishlashni o'rganish	2
7	Termosikler bilan ishlashni o'rganish. DNK markerlari hamda restriktaza fermentlari bilan ishlashni o'rganish. PZR uchun ishchi aralashma tayyorlash va reaksiya qo'yish. Restriksiya o'tkazish.	1. Termosikler bilan ishlashni o'rganish. 2. DNK markerlari hamda restriktaza fermentlari bilan ishlashni o'rganish. 3. PZR uchun ishchi aralashma tayyorlash va reaksiya qo'yish. 4. Restriksiya o'tkazish.	2
8	Poliakrilamid va agaroz gellarini tayyorlash. PZR va restriksiya maxsulotlarini gel-elektroforez usuli yordamida vizualizatsiya qilish va gel-xujjatlashtiruvchi tizimda saqlash	1. Poliakrilamid va agaroz gellarini tayyorlash. 2. PZR va restriksiya maxsulotlarini gel-elektroforez usuli yordamida vizualizatsiya qilish 3. Gel-hujjatlashtiruvchi tizimda saqlash	2
9	MapQTL, JoinMap, MapChart, WinQTL Cartographer, QGENE kartalashtirish bioinformatik dasturlari ishlash prinsiplari bilan tanishish	1. MapQTL, JoinMap 2. MapChart, WinQTL Cartographer 3. QGENE kartalashtirish bioinformatik dasturlari ishlash prinsiplari bilan tanishish	2
10	Internet tarmog'ida nukleotid va oqsil ma'lumotlar bazalari bilan ishlashni o'rganish	1. BLAST, GenBank, 2. EMBL, TAIR, OMIM, HGMD, 3. UniGene, Ensembl, UniProt, Swiss-Prot	2
11	UGene genlarni annotatsiyalash bioinformatik dasturi bilan ishlashni o'rganish	1. UGene genlarni annotatsiyalash bioinformatik dasturi bilan ishlashni o'rganish	2
12	Genomni tahrirlash texnologiyalarini	Genomni tahrirlash tizimlarining predmeti, maqsad va vazifasi.	2

	o'rganish	Genomni tahrirlash tizimlarining asosiy yo'nalishlari. Transgenez. Antisens. Yangi avlod texnologiyalari: Zinc Finger, TALEN, CRISPR.	
	Jami		24
<p>V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar</p> <p>Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Genomlarning tuzilishi va funksiyasi 2. Splaysing va protsessing mexanizmlari 3. Molekular markerlar 4. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar (Mobil DNK) tuzilishi va funksiyasi 5. Viruslar genomi tuzilishi 6. Bakteriyalar genomikasi 7. Achitqilar va zamburug'lar genomikasi 8. O'simliklar genomikasi 9. Strukturaviy va funksional genomika 10. Qiyosiy genomika 11. Oqsil biosintezi va unig genetik darajadagi regulyatsiyasi 12. "Inson genomi" loyihasi (The Human Genome Project, HGP) 13. Turlarning molekular genetik identifikatsiyasi – DNA Barcoding 14. Qishloq xo'jalik ekinlari navlarini identifikatsiyasi va pasportizatsiyasi <p>Mustaqil ta'limning turli xil shakllari mavjud bo'lib, bunda asosiy e'tibor talabning berilgan mavzular (amaliy masalalar, topshiriqlar va keys-stadilar)ni mustaqil ravishda, ya'ni auditoriyadan tashqarida bajarishi, o'qib o'rganishi va shu yo'nalish bo'yicha bilim va ko'nikmalarini chuqurlashtirishiga qaratiladi.</p> <p>Mustaqil ta'limning tashkiliy shakllari quyidagilardan iborat: muayyan mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish; berilgan mavzular bo'yicha referatlar tayyorlash; mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish; metodika asosida laboratoriya tajribalarini mustaqil o'tkazish va tahlil qilish; tajriba natijalarini rasmiylashtirish va statistik tahlil qilish; berilgan mustaqil ish mavzulari bo'yicha kompyuter dasturlarida taqdimotlar tayyorlash, keys-stadilar tayyorlashda ishtirok etish; ilmiy maqolalar yozish; ilmiy anjumanlarga ma'ruzalar va ma'ruza tezislarni tayyorlash.</p>			
3.	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida bakalavr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genomika fanining asosiy prinsiplari; turli guruhdagi organizmlar genomlarini qurilish va tashkil etish qonuniyatlari; genlar tuzilishi, gen konsepsiyasi, genomlar xilma-xilligi; genomning ishlash asolari va qayta tashkil bo'lish mexanizmlari; genomlarning turli xil genetik elementlarini roli; genomlarni tarkibiy tahlil qilish asoslari; prokariot va eukariot organizmlar gen elementlarining asosiy tuzilishi, ular genomi o'rtasidagi farqlari - keng evolyusion doirdagi organizmlar genomlarini tuzilishi va polimorfizmi bo'yicha 		

	<p>fundamental bilimlari; genomlarni qiyosiy tahlil qilishi; strukturaviy, funksional va qiyosiy genomika metodologik kriteriyalari; bioinformatik ma'lumotlarni tahlil qilish jarayonida talabalar amaliy matematika, axborat texnologiyalari va dasturlash asoslari bo'yicha <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> • laboratoriyada katta va kichik amaliyot ishlarini bajara olishi; zamonaviy kompyuterlarda ishlay olishi; zamonaviy laboratoriya asbob-uskunalarining ishlash prinsiplari; o'simlik yoki mikroorganizmlar to'qima va hujayralaridan genom DNKsini ajrata olishi; olingan natijalarni eksperimental tahlil hamda matematik qayta tahlil qila olishi; ilmiy adabiyotlardan foydalana olishi bo'yicha <i>ko'nikmalarga ega bo'lishi</i>; • Laminar boks, termosikler (PZR, RT-PZR o'tkazish), gel-elektroforez, sekvenator kabi uskunalarida ishlash, shuningdek, bioinformatik tahlil qilish dasturlarida ishlash bo'yicha <i>malakalarga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
	<p>VI. Kreditlarni olish uchun talablar: joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish.</p> <p>Baholash</p> <p>Fanning yakuniy bahosi uchta yo'nalishdagi baholarga asoslanadi:</p> <p>(1) Dars mashg'ulotlariga tayyorgarlik va faol ishtirok etish (15%).</p> <p>Dars jarayonida muntazam ishtirok etishdan tashqari, talabalar darslar boshlanishidan oldin onlayn o'quv materiallari bilan tanishgan bo'lishlari talab etiladi. Har bir talabadan ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda faol ishtirok etish talab qilinadi.</p> <p>(2) Auditoriyadagi mashg'ulotlar (15%)</p> <p>Har bir ma'ruza va amaliyot mashg'ulot bo'yicha topshiriqlar keying dars mashg'ulotiga qadar bajarilib topshirilishi lozim. Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarida berilgan topshiriqlarni bajarish (30%).</p> <p>(3) Yakuniy baholash (40%) (Baholash turi, vaqti, baholash mezonlari)</p> <p>Fan bo'yicha talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • joriy nazorat (JN) – o'quv semestr davomida dasturining amaliy, laboratoriya, seminar mashg'ulotlari bo'yicha talabalarning bilim va ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasi 5 baholik tizim orqali baholanadi. • oraliq nazorat (ON) – o'quv semestr davomida dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabani nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli.

Oraliq nazorat bir semestrda bir, ikkimarta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

- yakuniy nazorat (YaN) – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch so'z va iboralarga asoslangan yozma, og'zaki, test va h.k. shakllarda o'tkaziladi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi buyicha talabani baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Tegishli fan buyicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi yakuniy nazorat turini o'tkazishda ishtirok etishi taqiqlanadi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazishda kelishuv asosida boshqa oliy ta'lim muassasalarining tegishli fan buyicha professor-o'qituvchilari jalb qilinishi mumkin.

Oliy ta'lim muassasasida yakuniy nazorat turlarini o'tkazilishi Ta'lim sifatini nazorat qilish bo'limi tomonidan doimiy ravishda o'rganib boriladi. Bunda nazorat turlarini o'tkazilish tartibi buzilganligi aniqlangan hollarda, o'tkazilgan nazorat turlarining natijalari bekor qilinishi hamda tegishli yakuniy nazorat turi qaytadan o'tkazilishi mumkin.

Talabani bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning baho mezonlari asosida talabani fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi 5 baholik tizim orqali ifodalanadi.

Talaba mustaqil xulosa va qarorlar qabul qila olsa, ijodiy fikrlab, mustaqil mushohada yuritsa, olgan bilimni amalda qullay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi xamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda- 5(a'lo) baho bilan baholanadi.

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda - 4(yaxshi) baho baholanadi.

Talaba olgan bilimni amalda qullay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi xamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda - 3(qoniqarli) baho baholanadi.

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega emas deb topilganda - 2(qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

- Joriy nazorat va oraliq nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi buyicha talabani baholash tegishli fan buyicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

- Talabani amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlari va mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishi, shuningdek uning ushbu mashg'ulotlardagi faolligi fan o'qituvchisi tomonidan baholab boriladi.

Talabani oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda, uning o'quv mashg'ulotlari davomida olgan baholari inobatga olinadi.

JN, ON va YaN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan baholash nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi.

Talaba uzrli sabablarga ko'ra oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turiga kirmagan

taqdirda ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakultet dekanining farmoyishi asosida ruxsat beriladi.

Joriy nazorat va oralik nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi buyicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.

Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi buyicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzдор hisoblanadi.

Talaba baholash natijasidan norozi bulgan taqdirda, baholash natijasi e'lon qilingan vaktдан boshlab 24 soat davomida apellyasiya berishi mumkin. Talaba tomonidan berilgan Apellyasiya komissiyasi tomonidan 2 kun ichida ko'rib chiqilishi lozim.

Talabaning apellyasiyasini ko'rib chiqishda talaba ishtirok etish huquqiga ega. Apellyasiya komissiyasi talabaning apellyasiyasini ko'rib chiqib, uning natijasi buyicha tegishli qaror qabul qiladi. Qarorda talabaning tegishli fanni o'zlashtirgani yoki o'zlashtira olmaganini ko'rsatiladi.

Apellyasiya komissiyasi tegishli qarorni fakultet dekani va talabaga yetkazilishini ta'minlaydi.

Yakuniy nazoratda "Yozma ish" larni baholash mezonlari

Yakuniy nazorat turi semestr yakunida tegishli fan bo'yicha talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida amalga oshiriladi. (Yakuniy nazoratni yozma, og'zaki, test va boshqa usullarda olish mumkin.)

6.

Asosiy adabiyotlar:

1. Геномика и геновая инженерия: учебное пособие / Н.Р. Телесманич, О.Г. Саркисян, Т.Э. Харатьян; под ред. З.И. Микашинович; ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, каф. общей и клинической биохимии №1. – Ростов н/Д: Изд-во РостГМУ, 2018. – 90 с.
2. Глик Б., Пастернак Дж., Молекулярная биотехнология. Принципы и применение., М., Мир, 2002
3. Обермок В.В., Левченко Н.Н. Учебный материал лекций по дисциплине «Геномика и протеомика»: учебно-методическое пособие. Симферополь,
4. Сорокина И. А., Вечканов Е. М. Современная геномика и протеомика. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2010. 60 с.
5. Bioinformatics for beginners Genes, Genomes, Molecular Evolution, Databases and Analytical Tools Supratim Choudhuri Academic Press is an imprint of Elsevier 2014 Published by Elsevier Inc.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Килчевский А.В., Хотилева Л. В. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 4. В. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 653 с.
2. Мазин А.В., Краев А.С. и др. Метод молекулярной биологии и геномной инженерии. М.; Наука, 1990, 248с.
3. Падутов В.Е., Баранов О.Ю. , Ворopaев Э.В. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск, изд. Юнипол, 2007. 176 с.
4. Pevsner J. Bioinformatics and Functional Genomics. Third edition. Wiley-Blackwell, 2015. -1160 p.

	<p>6. Sensen C.W. (Ed.) Essentials of Genomics and Bioinformatics. Wiley, 2002. - 418 p.</p> <p>Ахборот манбаалари</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://yelibrary.ru 2. https://www.researchgate.net 3. http://www.postnauka.ru 4. http://www.microbiosociety.ru 5. https://biomolecula.ru 6. https://www.sciencedirect.com 7. http://www.nature.com 8. http://www.wdcm.org 9. http://www.cbio.ru 10. http://rt-biotechprom.ru 11. http://molbiol.ru
7.	<p>Fanning o'quv dasturi Tos'hkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengas'hining 202 <u>5</u> yil "<u>4</u>" <u>iyul</u> dagi "<u>13</u>"-sonli majlis bayonnomasi bilan ma'qullandi</p>
8.	<p>Fan/modul uchun ma'sullar:</p> <p>Artikova R.M. - Tos'hDAU, Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası dotsenti</p> <p>Xakimov A.A. - Tos'hDAU, Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası dotsenti</p> <p>Zuparov M.A. - Tos'hDAU, Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası kafedrası professori</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>Egjimov S.S. - O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi</p> <p>To'raev O.S. - O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi</p>

Ro'yxatga olindi: №BD-60710200-1.25
2025 yil « 4 » 07