

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH
MINTAQAVIY MARKAZI

“ QIYOSIY GENOMIKA”

MODULI BO‘YICHA

O‘QUV-USLUBIY MAJMUA

Ta’lim yo’nalishi:	Biologiya
Ta’lim shakli:	Asosiy ish joyidan ajralgan holda
Tinglovchilar toifasi:	Akademik litseylarning biologiya fani o‘qituvchilari

Buxoro – 2025

Modulning o'quv-uslubiy iajmuasi Oliy va o'rta maxsus, professional ta'lim yo'nalishlari bo'yicha o'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengashining 2024-yil 24-dekabrdagi 12–sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan va Vazirlikning 2024-yil 27-dekabrdagi 485-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv dasturi asosida ishlab chiqildi.

Mazkur ishchi o'quv dasturi Buxoro davlat universiteti Kengashining 2024-yil 27-dekabrdagi 5-sonli yig'ilish qarori bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi: **Jo'rayeva O.T**– BuxDU Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti Biologiya kafedrası o'qituvchi

Taqrizchi: **Atoyeva R.O.**– BuxDU Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti Biologiya kafedrası dotsenti

1. <u>I. IShChI DASTUR</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM</u> <u>METODLARI</u>	
<u>III. NAZARIY MA'LUMOTLAR</u>	
<u>IV. AMALIY MASHG'ULOTLAR</u>	
<u>V. GLOSSARIY</u>	
<u>VI. ADABIYOTLAR RO'YXATI:</u>	

KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 3 dekabrda “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4910-son hamda Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 1 iyundagi “Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzduksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi 296-son qarorlarida belgilangan ustuvor yo‘nalishlar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u zamonaviy talablar asosida malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda akademik litseylar pedagog xodimlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog kadrlarning sohaga oid zamonaviy yondashuv va innovatsiyalardan, ilg‘or xorijiy tajribalardan samarali foydalanish, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o‘quv jarayoniga keng tatbiq etish, xorijiy tillarni intensiv o‘zlashtirish darajasini oshirish hisobiga ularning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan bog‘liq bilim, ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari ta‘minlanadi.

“Qiyosiy genomika” deb nomlangan modul bo‘yicha ishchi dastur tuzildi va bugungi kunda akademik litsey “Qiyosiy genomika” fani o‘qituvchisining zamonaviy dars mazmuni, uning shakl va metodlarini to‘g‘ri tanlay olishi va ularni amalga oshira olishi o‘quvchilarning davlat ta’lim standartlari talablarini bajarishining muhim omillaridan biridir. Shunday ekan, akademik litseylar ta’lim jarayonida faoliyat ko‘rsatayotgan “Qiyosiy genomika” fani o‘qituvchisining o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi jarayoni mohiyatini yaxshi tushunishi, zamonaviy ta’lim metodlarni yaxshi bilishi, ularni to‘g‘ri qo‘llay olishi bugungi kun talabidir.

“Qiyosiy genomika” moduli mashg‘ulotlari davomida innovatsion texnologiya ta’rifi, tasnifi, metodik asoslari, ta’lim jarayonida innovatsion texnologiyalardan foydalanish yo‘llari va shu orqali o‘quvchilarining bilish faoliyatini faollashtirish masalalari yoritiladi.

Ishchi dastur doirasida berilayotgan “Qiyosiy genomika” fani mavzulari orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog kadrlarning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan bog‘liq bilim, ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari ta‘minlanadi.

Bugungi kunda akademik litsey “Qiyosiy genomika” fani o‘qituvchisining zamonaviy dars mazmuni, uning shakl va metodlarini to‘g‘ri tanlay olishi va ularni amalga oshira olishi o‘quvchilarning davlat ta’lim standartlari talablarini bajarishining muhim omillaridan biridir. Shunday ekan, akademik litseylar ta’lim jarayonida faoliyat ko‘rsatayotgan “Qiyosiy genomika” fani o‘qituvchisining o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi jarayoni mohiyatini yaxshi tushunishi, sohaga oid zamonaviy yondashuv va

innovatsiyalarni to'g'ri qo'llay olishi bugungi kun talabidir.

“Qiyosiy genomika” fani mashg'ulotlari davomida innovatsion texnologiya ta'rifi, tasnifi, metodik asoslari, ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalardan foydalanish yo'llari va shu orqali o'quvchilarining bilish faoliyatini faollashtirish masalalari yoritiladi.

Ushbu modul bo'yicha ishchi dastur akademik litseyning “Irsiyatning umumiy qonuniyatlari va xromosoma nazariyasi” fani o'qituvchilari malakasini oshirish jarayonida qo'llaniladi.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi: Professional ta'lim muassasalari pedagog kadrlari malakasini oshirish kursining maqsadi pedagog kadrlarni innovatsion yondashuvlar asosida o'quv-tarbiyaviy jarayonlarni yuksak ilmiy-metodik darajada loyihalashtirish, sohadagi ilg'or tajribalar, zamonaviy bilim va malakalarni o'zlashtirish va amaliyotga joriy etishlari uchun zarur bo'ladigan kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarini takomillashtirish, shuningdek ularning ijodiy faolligini rivojlantirishdan iborat.

“Qiyosiy genomika” fanining vazifalari:

Qiyosiy genomika fanidagi zamonaviy yondashuvlar: meditatsion yondashuv, shaxsga yo'nalganlik yondashuvi, gumanistik yondashuv, integrativ yondashuv ta'sirini bayon etish;

Qiyosiy genomika fanini o'qitishda pedagogning kreativ yondashuvi va uni amalda qo'llash tamoyillari izohlab berish;

Ta'limga nisbatan innovatsion yondashuv va ta'limda an'anaviy va innovatsion texnologiyalarning uyg'unligini tahlil etish;

Pedagogik innovatsiyalarning o'ziga xosligi va ta'lim jarayonida innovatsion usul va metodlardan foydalanishini o'rganish;

“Irsiyatning umumiy qonuniyatlari va xromosoma nazariyasi” fanini o'qitishda xususiy, modulli va tizimli innovatsiyalar va ta'lim jarayoniga innovatsiyalarni kiritish yo'llarini o'rganishdan iborat.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetentsiyalariga qo'yiladigan talablar

“Qiyosiy genomika” modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida **tinglovchi:**

- Professional ta'limi sohasidagi davlat siyosati hamda uni modernizatsiya qilish uchun qabul qilingan meyoriy-huquqiy hujjatlar (O'zbekiston Respublikasining Ta'lim to'g'risidagi Qonuni) va ularning mazmunini;

- O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining asosiy prinsiplarini;

- Masofaviy ta'lim jarayoni-innovatsion ta'lim texnologiyalarini;

- O'quv elektron vositalarini yaratish va foydalanishga qo'yiladigan

talablarni;

- pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy asoslarini;

- innovatsion ta'lim muhiti sharoitida pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish yo'llarini;

- kasbiy kompetensiyalarning mazmun va mohiyatini;
- kasbiy kompetensiyalar va ularning o'ziga xos xususiyatlarini;
- zamonaviy o'qitish texnologiyaning mohiyatini;
- biologiya fanining jahon miqyosidagi o'rni va uni rivojlantirish g'oyalarini;

- biologiyaning dasturiy ta'minotining rivojlanish istiqbollarini;
- biologiyaning dasturiy ta'minoti va uning rivojlanish tarmoqlari, tendensiyalari va istiqbollarini;

- baholash turlari, tamoyillari va mezonlarini **bilishi** kerak.

Tinglovchi:

- professional ta'limi sohasidagi davlat siyosati hamda uni modernizatsiya qilish uchun qabul qilingan meyoriy-huquqiy hujjatlar (O'zbekiston Respublikasining Ta'lim to'g'risidagi Qonuni) va ularning mazmunini tahlil qilish;

- internet tarmog'idagi kasbiy faoliyatga oid portallardagi dasturiy vositalardan ta'lim jarayonlarida foydalanish;

- o'quv metodik ta'minotlarni zamonaviy texnologiyalar asosida yaratish. O'quv-uslubiy ma'lumotlar bazalarini takomillashtirish;

- ta'lim muassasalari biologiya fanining rivojlanishi;
- genomika yutuqlari va ularning fan-texnika, ishlab chiqarish va inson salomatligini asrashdagi o'rni;

- fanlarning differensiyasi va integratsiyalashishi natijasida vujudga kelgan gen injeneriya fan sohalarning dolzarb muammolari va yutuqlari bilan tanishish .

- molekulyar biologiya, gen va hujayra muhandisligi, tibbiyot biologiyasi, tibbiyot genetikasi, genomika, proteomika, transkriptomika, molekulyar biotexnologiya kabi fanlarning dolzarb muammolari va yutuqlari bilan tanishtirish ;

- bioinformatika fanining innovatsiyalarihaqida tushuncha hosil qilish;
- biologiyaning boshqa fanlar bilan integratsiyasi tufayli hosil bo'lgan fanlar va ushbu fanlarning kashfiyotlarihaqida tushuncha berish :

- o'qituvchi faoliyatida pedagogik texnikaning ahamiyatini yoritib berish;
- tinglovchilar diqqatini o'ziga tortish usullaridan foydalanish;
- yangilik, pedagogik yangilikni tasniflash;
- o'quvchilarning o'quv auditoriyadagi faoliyatini baholash;
- o'quvchilarning kurs ishi, bitiruv malakaviy ishi, o'quv-malakaviy amaliyot (mehnat faoliyati)ini nazorat qilish;
- baholashning miqdor va sifat tahlilini amalga oshirish **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

- davlat ta'lim standartlari, kasb va mutaxassisliklar bo'yicha malaka talablari va o'quv rejalari, fan (modul)lar bo'ycha namunaviy va ishchi o'quv

dasturlari, o‘quv yuklamalarini rejalashtirish va ularning bajarilishini nazorat qilish takomillashtirish;

- an’anaviy va raqamli ta’limda pedagogik dizaynning xususiyatlarini ochib berish;

- onlayn mashg‘ulotlarni tashkil etishda raqamli texnologiyalardan foydalanish;

- mediasavodxonlik va xavfsizlik asoslarini o‘zlashtirish;

- pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish;

- raqamli ta’lim resurslaridan foydalanish;

- o‘quv jarayoni ishtirokchilarini bir-birlari bilan tanishtirish, samimiy do‘stona munosabat va ijodiy muhitni yuzaga keltirish, tinglovchilarning ijodiy imkoniyati va shaxsiy sifatlarini ochish, tinglovchilarning hamkorlikda ishlashlari uchun qulay sharoitni vujudga keltirish;

- o‘quvchilarning o‘quv auditoriyadan tashqari faoliyatini baholashda o‘quv topshiriqlari (reproduktiv, produktiv, qisman-izlanishli, kreativ (ijodiy) murakkablik)ni ishlab chiqish metodikasidan samarali foydalanish **malakalariga** ega bo‘lishi zarur.

Tinglovchi:

- O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiya vazirligining buyruqlari asosida ta’lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish;

- davlat ta’lim standartlari, malaka talablari, o‘quv rejalar va fan dasturlar asosida fanning ishchi dasturini ishlab chiqish amal qilish va ularni ijrosini ta’minlash;

- raqamli ta’lim resurslari va dasturiy mahsulotlarini o‘quv jarayoniga faol tatbiq etilishini tashkil etish;

- raqamli ta’lim resursini pedagogik loyihalash texnologiyasi asoslarini o‘zlashtirish;

- raqamli ta’lim muhitida pedagogik dizaynga oid innovatsiyalarni amaliyotga tatbiq etish;

- o‘quvchilar kasbiy tayyorgarlik sifatini kompleks baholashning elektron monitoring tizimini yuritish;

- o‘quvchilarning ta’limiy (o‘quv predmetlari), tarbiyaviy (ma’naviy-ma’rifiy tadbirlar) va rivojlantiruvchi (ilmiy-tadqiqot ishi, start-up loyihalar) maqsadlarini baholash;

- informatika va axborot texnologiyalari fani va ta’limi yutuqlarini professional ta’lim jarayoniga joriy etish **kompetensiyalariga** ega bo‘lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar

“Qiyosiy genomika” kursi ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlari shaklida olib boriladi.

- Kursni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, savol-javob, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- ma’ruza va seminar darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari

yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

- o‘tkaziladigan mashg‘ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so‘rovlar, test so‘rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o‘tkazish va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

**Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar
bilan bog‘liqligi va uzviyligi**

“Qiyosiy genomika” fani mazmuni o‘quv rejadagi “Qiyosiy genomika” o‘quv moduli bilan uzviy bog‘langan holda “Qiyosiy genomika” fani o‘qituvchisining kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshishiga xizmat qiladi.

Modulning ta’limdagi o‘rni

Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar genomikaning hozirgi kundagi zamonaviy sohalarda qo‘llanishi, shu bilan birga fanning dolzarb muammolari, “Qiyosiy genomika” fanidagi zamonaviy yondashuvlar, “Qiyosiy genomika” fanini o‘qitishda pedagogning kreativ yondashuvi va uni amalda qo‘llash tamoyillari asoslarini o‘rganish, “Qiyosiy genomika” fanini o‘qitishda xususiy, modulli va tizimli innovatsiyalarni tahlil etish, ta’lim jarayonida innovatsion usul va metodlardan foydalanish, ta’lim jarayoniga innovatsiyalarni kiritish yo‘llarini amalda qo‘llash va baholashga doir kasbiy malakaga ega bo‘ladilar.

MODUL BO‘YICHA SOATLAR TAQSIMOTI

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat		
		Hamm	Auditoriya o‘quv yuklamasi	
			1	Mustaqil
			2	3
			4	5
			6	7
			8	9
			10	11
			12	13
			14	15
			16	17
			18	19
			20	21
			22	23
			24	25
			26	27
			28	29
			30	31
			32	33
			34	35
			36	37
			38	39
			40	41
			42	43
			44	45
			46	47
			48	49
			50	51
			52	53
			54	55
			56	57
			58	59
			60	61
			62	63
			64	65
			66	67
			68	69
			70	71
			72	73
			74	75
			76	77
			78	79
			80	81
			82	83
			84	85
			86	87
			88	89
			90	91
			92	93
			94	95
			96	97
			98	99
			100	101
			102	103
			104	105
			106	107
			108	109
			110	111
			112	113
			114	115
			116	117
			118	119
			120	121
			122	123
			124	125
			126	127
			128	129
			130	131
			132	133
			134	135
			136	137
			138	139
			140	141
			142	143
			144	145
			146	147
			148	149
			150	151
			152	153
			154	155
			156	157
			158	159
			160	161
			162	163
			164	165
			166	167
			168	169
			170	171
			172	173
			174	175
			176	177
			178	179
			180	181
			182	183
			184	185
			186	187
			188	189
			190	191
			192	193
			194	195
			196	197
			198	199
			200	201
			202	203
			204	205
			206	207
			208	209
			210	211
			212	213
			214	215
			216	217
			218	219
			220	221
			222	223
			224	225
			226	227
			228	229
			230	231
			232	233
			234	235
			236	237
			238	239
			240	241
			242	243
			244	245
			246	247
			248	249
			250	251
			252	253
			254	255
			256	257
			258	259
			260	261
			262	263
			264	265
			266	267
			268	269
			270	271
			272	273
			274	275
			276	277
			278	279
			280	281
			282	283
			284	285
			286	287
			288	289
			290	291
			292	293
			294	295
			296	297
			298	299
			300	301
			302	303
			304	305
			306	307
			308	309
			310	311
			312	313
			314	315
			316	317
			318	319
			320	321
			322	323
			324	325
			326	327
			328	329
			330	331
			332	333
			334	335
			336	337
			338	339
			340	341
			342	343
			344	345
			346	347
			348	349
			350	351
			352	353
			354	355
			356	357
			358	359
			360	361
			362	363
			364	365
			366	367
			368	369
			370	371
			372	373
			374	375
			376	377
			378	379
			380	381
			382	383
			384	385
			386	387
			388	389
			390	391
			392	393
			394	395
			396	397
			398	399
			400	401
			402	403
			404	405
			406	407
			408	409
			410	411
			412	413
			414	415
			416	417
			418	419
			420	421
			422	423
			424	425
			426	427
			428	429
			430	431
			432	433
			434	435
			436	437
			438	439
			440	441
			442	443
			444	445
			446	447
			448	449
			450	451
			452	453
			454	455
			456	457
			458	459
			460	461
			462	463
			464	465
			466	467
			468	469
			470	471
			472	473
			474	475
			476	477
			478	479
			480	481
			482	483
			484	485
			486	487
			488	489
			490	491
			492	493
			494	495
			496	497
			498	499
			500	501
			502	503
			504	505
			506	507
			508	509
			510	511
			512	513
			514	515
			516	517
			518	519
			520	521
			522	523
			524	525
			526	527
			528	529
			530	531
			532	533
			534	535
			536	537
			538	539
			540	541
			542	543
			544	545
			546	547
			548	549
			550	551
			552	553
			554	555
			556	557
			558	559
			560	561
			562	563
			564	565
			566	567
			568	569
			570	571
			572	573
			574	575
			576	577
			578	579
			580	581
			582	583
			584	585
			586	587
			588	589
			590	591
			592	593
			594	595
			596	597
			598	599
			600	601
			602	603
			604	605
			606	607
			608	609
			610	611
			612	613
			614	615
			616	617
			618	619
			620	621
			622	623
			624	625
			626	627
			628	629
			630	631
			632	633
			634	635
			636	637
			638	639
			640	641
			642	643
			644	645
			646	647
			648	649
			650	651
			652	653
			654	655
			656	657
			658	659
			660	661
			662	663
			664	665
			666	667
			668	669
			670	671
			672	673
			674	675
			676	677
			678	679
			680	681
			682	683
			684	685
			686	687
			688	689
			690	691
			692	693
			694	695
			696	697
			698	699
			700	701
			702	703
			704	705
			706	707
			708	709
			710	711
			712	713
			714	715
			716	717
			718	719
			720	721
			722	7

				Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot	
1.	Organizmlar genom tarkibi xilma-xilligi. Biologiyada genom tarkibni o'rganishda izchillikning ahamiyati	2	2	2			
2	Nazariy jixatdan mavjud bilimlarni amaliyotda qo'llashdagi muammolar, amalga oshirilayotgan ishlar	2	2		2		
3	Elektron Online tizim baza va dasturlari hamda ulardan foydalanish asoslari	2	2	2			
4	Elektron tizimdan genetik axborotlarni olish, ulardan o'quv materiallari sifatida foydalanish va taqqoslashni amalga oshirishda dasturlardan foydalanish ko'nikmasini shakllantirish	2	2		2		
JAMI:		8	8	4	4		

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Organizmlar genom tarkibi xilma-xilligi. Biologiyada genom tarkibni o'rganishda izchillikning ahamiyati (2 soat)

Organizmlar genom tarkibi xilma-xilligi. Biologiyada genom tarkibni o'rganishda izchillikning ahamiyatini misollar keltirish.

2-mavzu: Elektron Online tizim baza va dasturlari hamda ulardan foydalanish asoslari (2 soat)

Elektron Online tizim baza va dasturlari hamda ulardan foydalanish asoslar. BLAST dasturi yordamida transkriptlarni olish. Blast dastur yordamida nukleotidlar ketma ketligini taqqoslash. Geneom keima-keiligi ikkinchi genom bilan qiyoslanganda aynan farqli yoki o'xshash nukleotidlar izchilligini topish orqali aniq ma'lumotlar olish. Ta'lim jarayonida Google xizmatlaridan foydalanish.

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mashg'ulot: Nazariy jihatdan mavjud bilimlarni amaliyotda qo'llashdagi muammolar, amalga oshirilayotgan ishlar

Nazariy jihatdan mavjud bilimlarni amaliyotda qo'llashdagi muammolar, amalga oshirilayotgan ishlar

2-mashg'ulot: Elektron tizimdan genetik axborotlarni olish, ulardan o'quv materiallari sifatida foydalanish va taqqoslashni amalga oshirishda dasturlardan foydalanish ko'nikmasini shakllantirish (2 soat)

Elektron tizimdan genetik axborotlarni olish, ulardan o'quv materiallari sifatida foydalanish. Taqqoslashni amalga oshirishda dasturlardan foydalanish ko'nikmasini shakllantirish. Geneom keima-keiligi ikkinchi genom bilan qiyoslanganda aynan farqli yoki o'xshash nukleotidlar izchilligini topish orqali aniq ma'lumotlar olish. Ta'lim jarayonida Google xizmatlaridan foydalanish.

O'QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

-ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

-o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

I. RAHBARIY ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.

2. Mirziyoyev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.

3. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi. 3-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.

4. Mirziyoyev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. -T.:O'zbekiston, 2021. 464 b.

II. NORMATIV-HUQUQIY HUJJATLAR

6. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.
7. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-son Farmoni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 29- oktabr “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6097-sonli Farmoni.
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28- yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni.
11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 3-dekabrdagi “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-4910-son Qarori.
12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022- yil 1-iyundagi “Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzduksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida” 296-son Qarori

III. MAXSUS ADABIYOTLAR

13. G‘ofurov A.T. va boshq. ”Biologiya”. Akademik litsey va kasb hunar kollejlari uchun darslik.- T.:Sharq” nashriyoti, 2010.
14. Tolipova J.O., G‘ofurov A.T. Biologiya o‘qitish metodikasi. O‘quv-metodik qo‘llanma. – T.: “Bilim”, 2004.-160 b.
15. Dushanova G. A., Ruziyev F.A. “ Genomika asoslari’. O‘quv qo‘llanma.- Samarqand-2021.-227 b.

IV. ELEKTRON TA’LIM RESURSLARI

[http:// lex.uz](http://lex.uz) (O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi)
[http:// eduportal.uz](http://eduportal.uz) (Multimediya umumta’lim dasturlarni rivojlantirish markazi)
[http:// www.connect.uz](http://www.connect.uz) (O‘zbekiston umumta’lim portali)
[http:// www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz) (Axborot ta’lim tarmog‘i)
[http:// www.buxdu.uz](http://www.buxdu.uz) (Buxoro davlat universiteti)
<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/fastaformat/>
<https://chatgpt.com/>

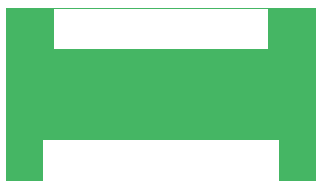
11. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.

“SWOT-tahlil” metodi.

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

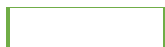
S – (strength)

kuchli tomonlari



- zaif, kuchsiz tomonlari

- imkoniyalari



to'siqlar

“Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Namuna. Har bir katakdagi to'g'ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



Test

- 1 .Kuchsiz o‘zaro ta’sirni
- tashuvchi zarralarni ko‘rsating.
- A. W-bozon
- B. foton
- C. glyuon



Qiyosiy tahlil Fundamental o‘zaro ta’sir kuchlarini



Tushuncha tahlili

W -bozon tushunchasini

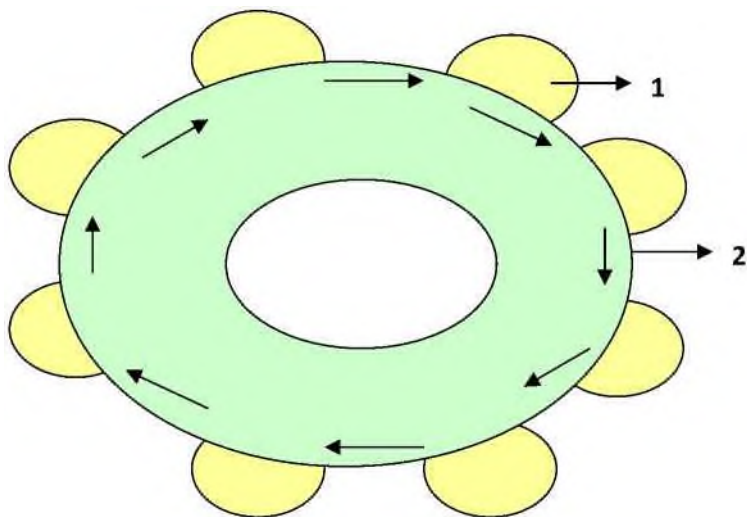


- Amaliy ko‘nikma
- Zarrachaning energiyasini xisoblang

“Davra suhbatı” metodi

Aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta’lim oluvchilartomonidan o‘z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o‘qitish metodidir.

“Davra suhbatı” metodi qo‘llanilganda stol-stullarni doira shaklida joylashtirish kerak. Bu har bir ta’lim oluvchining bir-biri bilan “ko‘z aloqasi”ni o‘rnatib turishiga yordam beradi. Davra suhbatining og‘zaki va yozma shakllari mavjuddir. Og‘zaki davra suhbatidata’lim beruvchi mavzuni boshlab beradi va ta’lim oluvchilardan ushbu savol bo‘yicha o‘z fikr-mulohazalarini bildirishlarini so‘raydi vaaylana bo‘ylab har birta’lim oluvchi o‘z fikr-mulohazalarini og‘zaki bayon etadilar. So‘zlayotgan ta’lim oluvchini barcha diqqat bilan tinglaydi, agar muhokama qilish lozim bo‘lsa, barcha fikr-mulohazalar tinglanib bo‘lingandan so‘ng muhokama qilinadi. Bu esa ta’lim oluvchilarning mustaqil fikrlashiga va nutq madaniyatining rivojlanishiga yordam beradi.



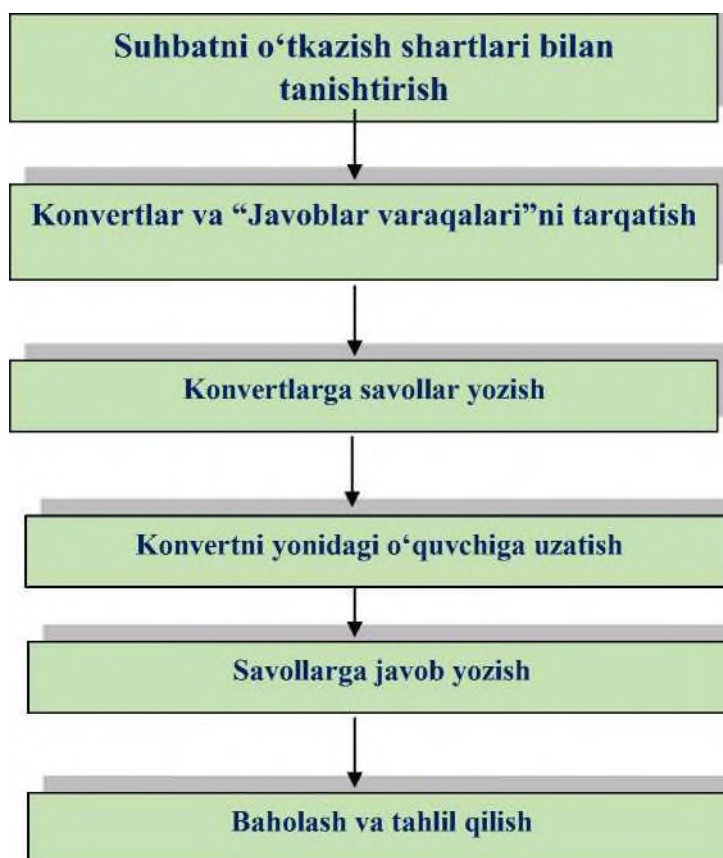
Belgilar:

1-ta’lim

2-aylana

Davra stolining tuzilmasi

Yozma davra suhbatida stol-stullar aylana shaklidajoylashtirilib, har bir ta'lim oluvchiga konvert qog'ozi beriladi. Har bir ta'lim oluvchi konvert ustiga ma'lum bir mavzu bo'yicha o'z savolini beradi va "Javob varaqasi"ning biriga o'z javobini yozib, konvert ichiga solib qo'yadi. Shundan so'ng konvertni soat yo'nalishi bo'yicha yonidagi ta'lim oluvchiga uzatadi. Konvertni olgan ta'lim oluvchi o'z javobini "Javoblar varaqasi"ning biriga yozib, konvert ichiga solib qo'yadi va yonidagi ta'lim oluvchiga uzatadi. Barcha konvertlar aylana bo'ylab harakatlanadi. Yakuniy qismda barcha konvertlar yig'ib olinib, tahlil qilinadi. Quyida "Davra suhbat" metodining tuzilmasi keltirilgan



"Davra suhbat" metodining afzalliklari:

- o'tilgan materialining yaxshi esda qolishiga yordam beradi;
- barcha ta'lim oluvchilar ishtirok etadilar;
- har bir ta'lim oluvchi o'zining baholanishi mas'uliyatini his etadi;
- o'z fikrini erkin ifoda etish uchun imkoniyat yaratiladi.

111. NAZARIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-MAVZU: ORGANIZMLAR GENOM TARKIBI XILMA-XILLIGI. BIOLOGIYADA GENOM TARKIBNI O'RGANISHDA IZCHILLIKNING AHAMIYATI (2 SOAT)

Organizmlar genom tarkibi xilma-xilligi. Biologiyada genom tarkibni o'rganishda izchillikni ahamiyati Genom — bu organizmning barcha genetik ma'lumotlari yig'indisi bo'lib, DNK (ba'zan RNK) shaklida saqlanadi. U organizmning hujayralarida saqlanadigan barcha genlarni, shuningdek, genlararo va noregulyativ hududlarni o'z ichiga oladi. Genomning struktura va funksiyasi hayotning barcha shakllarida muhim ahamiyatga ega.

Genomning asosiy qismlari:

1. Genlar:

- o Genlar — bu DNKning ma'lum bir qismlari bo'lib, ular oqsillarni yoki funksional RNK molekulalarini sintez qilish uchun kod beradi.
- o Genlar odatda **intron** (kodlamaydigan qismlar) va **ekzon** (kodlaydigan qismlar)dan tashkil topgan.

2. Genlararo hududlar:

- o Genlar orasidagi kodlamaydigan DNK hududlari. Ular regulyativ elementlar (masalan, promotorlar, enhancerlar)ni, shuningdek, "DNA" (hozircha ma'lum vazifasi yo'q hududlar)ni o'z ichiga olishi mumkin.

3. Regulyativ hududlar:

- o Genlarning ekspressiyasini boshqaruvchi qismlar, masalan, **promotorlar**, **enhancerlar**, va **silencerlar**.

4. Kodlamaydigan DNK:

- o Genomning katta qismi kodlamaydigan DNKdan iborat bo'lib, ularning ba'zilar regulyativ vazifalarni bajaradi, boshqalari esa evolyutsion qoldiqlar bo'lishi mumkin.

1. Qiyosiy Genomikaning Asosiy Tamoyillari

- **Genomlar orasidagi o'xshashliklar va farqlar:** Turli organizmlar orasidagi genetik farqlar va o'xshashliklarni aniqlash orqali evolyutsiya jarayonlarini tushunish.
- **Genetik amallar va muhim funktsiyalar:** Genetik kodning konservatsiyasi va o'zgaruvchanligi; evolyutsion jihatlarni o'rganish.
- **Genomni tahlil qilishning yondashuvlari:** Bioinformatika usullari va tahlil vositalari.

. Qiyosiy genomika (Comparative genomics) — bu genomlarning strukturasini, funksiyalarini va evolyutsiyasini solishtiradigan biologik soha. Ushbu soha asosan turli organizmlarning genetik materiallarini solishtirishga, ularning o'xshashliklari va farqlari asosida genetik mexanizmlar va evolyutsion jarayonlarni aniqlashga qaratilgan.

2. Qiyosiy Genomika Metodlari

- **DNA sekvenslash va sekvenslarni tahlil qilish:** Yuqori darajadagi sekvenslash texnologiyalarini va ularning genomlar orasidagi farqlarni o'rganishdagi rolini tushuntirish.
- **Genomning strukturaviy tahlili:** Genomda takrorlanishlar, o'zgarishlar, krossingover va boshqa strukturalar.
- **Molekulyar filogeniya:** Genetik daraxtlarni qurish va organizmlar o'rtasidagi evolyutsion aloqalarni aniqlash.
- **Genomlarni taqqoslash:** Farqli genomlar orasidagi qarorlarni aniqlash uchun algoritmlar va vositalar.

3. Qiyosiy Genomikaning qo'llanishi

- **Genetik asosda dori yaratish:** Genomlar asosida yangi dori vositalarini yaratish, dori terapiyasida genetik farqlarni hisobga olish.
- **Sog'liqni saqlashda qo'llanilishi:** Genetik kasalliklarning molekulyar asoslarini o'rganish, genom asosida diagnostika.
- **Agrar genomika:** O'simliklar va hayvonlar genomlarini tahlil qilish orqali qishloq xo'jaligi tarmoqlarida sifatli va samarali seleksiya qilish.

4. Qiyosiy Genomika bo'yicha asosiy dasturlar va bazalar.

- **Genomika ma'lumotlar bazalari:** GenBank, Ensembl, UCSC Genome Browser kabi ma'lumotlar bazalari.
- **Bioinformatika vositalari va dasturlar:** BLAST, Clustal Omega, MEGA, PAML kabi dasturlarni qo'llash.

5. Qiyosiy Genomika bo'yicha manba'lar

- **Kitoblar:**
 - "Comparative Genomics: Biology and Evolution" (by A. G. Smith)
 - "Genomes 4" (by T.A. Brown)
- **Online kurslar va video darslar:**
 - Coursera, edX kabi platformalarda genomika va bioinformatika bo'yicha kurslar.
 - YouTube va boshqa resurslarda qiyosiy genomika mavzusida ma'ruzalar va taqdimotlar.

6. Amaliy Mashqlar

- **Sekvenslash va bioinformatik tahlil:** Genomni sekanslash va tahlil qilish dasturlarida amaliy mashqlar.
- **Genetik daraxtlar yaratish:** Turli organizmlar orasidagi o'xshashliklar va farqlarni aniqlash uchun filogenetik daraxtlar qurish.
- **Ma'lumotlar bazasini ishlatish:** Genomik ma'lumotlarni onlayn ma'lumotlar

bazalaridan qidirish va tahlil qilish.

7. Muammolar va kelajakdagi yangi yondashuvlar

- **Genomni solishtirishdagi murakkabliklar:** Genomlar orasidagi farqlarni tushunishda duch kelinadigan qiyinchiliklar.
- **Yangi texnologiyalar va metodologiyalar:** Genomika va bioinformatikaning rivojlanishi, yangi sekvenslash metodlari.

2-MAVZU: ELEKTRON TIZIMDAN GENETIK AXBOROTLARNI OLISH, ULARDAN O‘QUV MATERIALLARI SIFATIDA FOYDALANISH. (2 soat)

Elektron tizimdan genetik axborotlarni olish, ulardan o‘quv materiallari sifatida foydalanish. Taqqoslashni amalga oshirishda dasturlardan foydalanish ko‘nikmasini shakllantirish. 1. Elektron tizimlardan genetik bo‘yicha axborot olish va ulardan o‘quv materiallari sifatida foydalanish bugungi kunda muhim ahamiyatga ega. Ushbu amaliy mashg‘ulot davomida quyidagi asosiy yo‘nalishlar o‘rganiladi: 1. Genetik ma‘lumotlar bazalarini o‘rganish • NCBI (National Center for Biotechnology Information) – GenBank, PubMed va boshqa resurslar orqali genetik ma‘lumotlarni izlash.

- ENSEMBL – Eukariot organizmlar genomlari haqida to‘liq ma‘lumot olish.
- UCSC Genome Browser – Genom tahlili va vizualizatsiya qilish vositalari.

- KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) – Genetik yo‘llar va biologik tizimlarni o‘rganish.

- OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man) – Odam genetikasiga oid ma‘lumotlar.

2. Elektron tizimlardan foydalanib genetik axborotni olish • Maqsadli genlar yoki mutatsiyalar haqida izlash.

- Nukleotid va aminokislota ketma-ketliklarini yuklab olish va tahlil qilish.

- Bioinformatik vositalardan foydalangan holda DNK va RNK ketma-ketliklarini tahlil qilish.

3. O‘quv materiallarini yaratish va ulardan foydalanish

- Olingan genetik ma‘lumotlar asosida taqdimot, infografika va elektron darsliklar tayyorlash.

- Biologiya va genetik fanlarida talabalar uchun o‘quv laboratoriyalarini tashkil qilish.

- Genetik axborotlardan foydalangan holda kasalliklarni o‘rganish va klinik tadqiqotlarni olib borish.

4. Amaliy mashg‘ulot davomida bajariladigan ishlar

- NCBI yoki ENSEMBL tizimidan ma‘lum bir gen haqida ma‘lumot olish.

- Olingan ma‘lumotlarni Excel yoki boshqa dasturlarda tahlil qilish.

- Genom tahlili bo‘yicha dasturlar (BLAST, Clustal Omega) yordamida ma‘lumotlarni solishtirish.

- Olingan natijalar asosida kichik loyiha yoki hisobot tayyorlash. Genetik ma‘lumotlarni taqqoslashni amalga oshirishda bioinformatik dasturlardan foydalanish ko‘nikmasini shakllantirish uchun quyidagi bosqichma-bosqich yo‘riqnomani taqdim etamiz. 1. Genetik Ma‘lumotlarni Taqqoslash Dasturlari 17 Genetik axborotni solishtirish va tahlil qilish uchun quyidagi dasturlar va onlayn vositalardan foydalanish

mumkin: Dastur / Platforma Foydalanuvchi imkoniyatlari Havola BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) Nukleotid va protein ketma-ketliklarini solishtirish <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> Clustal Omega Bir nechta DNK yoki protein ketma-ketliklarini taqqoslash <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/> MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) Filogenetik daraxtlar qurish va sekvensiyalarni tahlil qilish <https://www.megasoftware.net> 2. BLAST Yordamida DNK yoki Protein Sekvensiyalarini Taqqoslash BLAST orqali DNK sekvensiyalarini solishtirish: 1. BLAST sahifasiga kiring → <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> 2. BLAST turi – Nukleotidlar uchun BLASTn, proteinlar uchun BLASTp tanlanadi.

3. Sekvensiyani kiritish – DNK yoki protein ketma-ketligini FASTA formatida joylashtiring. 4. Ma'lumotlar bazasini tanlash – Odam (Homo sapiens), bakteriyalar yoki boshqa organizmlar genomidan qidirish. 5. "Search" tugmasini bosib – Natijalardan gen yoki proteinning evolyutsion bog'liqligi, funksional o'xshashligi va boshqa tafsilotlarni o'rganing. 6. Natijalarni tahlil qilish – E-value, identifikatsiya foizi va sekvensiyalar mosligi tekshiriladi. 3. Clustal Omega yordamida ko'p sekvensiyani taqqoslash Clustal Omega DNK yoki protein ketma-ketliklarini chiziqli ravishda bir-biriga moslashtirish imkonini beradi. Foydalanish bo'yicha yo'riqnomasi:

1. Clustal Omega sahifasiga kiring → <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/> 2. FASTA formatida sekvensiyalarni yuklang – Bir nechta DNK yoki protein ketma-ketliklarini joylashtiring. 3. Mos keladigan parametrlarni tanlang (default sozlamalar mos keladi). 4. "Submit" tugmasini bosib – Clustal Omega sekvensiyalarni tekislaydi va mos keladigan joylarini belgilaydi. 5. Natijalarni yuklab oling yoki vizual ko'rinishini baholang. 18 4. MEGA Dasturidan Foydalanib Filogenetik Daraxt Yaratish MEGA dasturi orqali turli organizmlarning DNK yoki protein ketma-ketliklarini tahlil qilib, ularning evolyutsion bog'liqligini vizualizatsiya qilish mumkin. Foydalanish tartibi: 1. MEGA dasturini yuklab oling va o'rnatib → <https://www.megasoftware.net> 2. FASTA formatidagi sekvensiyalarni yuklang – BLAST yoki Clustal Omega orqali olingan ketma-ketliklar yuklanadi. 3. Align (Moslashtirish) funksiyasidan foydalaning – DNK yoki proteinlarni bir-biriga solishtiring. 4. Phylogenetic Tree (Filogenetik daraxt) yaratish – UPGMA yoki Neighbor-Joining metodidan foydalanib, organizmlar orasidagi evolyutsion aloqalarni ko'ring. 5. Natijalarni tahlil qiling va hisobot tayyorlang. 5. Amaliy Mashg'ulot: Genetik Axborotni Solishtirish Topshiriqlar: 1. BLAST orqali TP53 yoki BRCA1 genining boshqa organizmlardagi o'xshashlarini toping. 2. Clustal Omega yordamida bir nechta turli organizm DNK sekvensiyalarini solishtiring va natijalarni tahlil qiling. 3. MEGA dasturida DNK sekvensiyalarini taqqoslab filogenetik daraxt yarating. 4. Tahlil natijalarini hisobot shaklida yozing va grafikalar bilan tushuntiring.

Elektron Online tizim baza va dasturlari hamda ulardan foydalanish asoslari

Elektron tizimdan genetik axborotlarni olish, ulardan o'quv materiallari sifatida foydalanish. Taqqoslashni amalga oshirishda dasturlardan foydalanish ko'nikmasini shakllantirish.

1 .Elektron tizimlardan genetika bo'yicha axborot olish va ulardan o'quv materiallari sifatida foydalanish bugungi kunda muhim ahamiyatga ega. Ushbu amaliy mashg'ulot davomida quyidagi asosiy yo'nalishlar o'rganiladi:

1. Genetik ma’lumotlar bazalarini o‘rganish

- **NCBI (National Center for Biotechnology Information)** – GenBank, PubMed va boshqa resurslar orqali genetik ma’lumotlarni izlash.
- **ENSEMBL** – Eukariot organizmlar genomlari haqida to‘liq ma’lumot olish.
- **UCSC Genome Browser** – Genom tahlili va vizualizatsiya qilish vositalari.
- **KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes)** – Genetik yo‘llar va biologik tizimlarni o‘rganish.
- **OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man)** – Odam genetikasiga oid ma’lumotlar.

2. Elektron tizimlardan foydalanib genetik axborotni olish

- Maqsadli genlar yoki mutatsiyalar haqida izlash.
- Nukleotid va aminokislota ketma-ketliklarini yuklab olish va tahlil qilish.
- Bioinformatik vositalardan foydalangan holda DNK va RNK ketma-ketliklarini tahlil qilish.

3. O‘quv materiallarini yaratish va ulardan foydalanish

- Olingan genetik ma’lumotlar asosida taqdimot, infografika va elektron darsliklar tayyorlash.
- Biologiya va genetika fanlarida talabalar uchun o‘quv laboratoriyalarini tashkil qilish.
- Genetik axborotlardan foydalangan holda kasalliklarni o‘rganish va klinik tadqiqotlarni olib borish.
- NCBI yoki ENSEMBL tizimidan ma’lum bir gen haqida ma’lumot olish.
- Olingan ma’lumotlarni Excel yoki boshqa dasturlarda tahlil qilish.
- Genom tahlili bo‘yicha dasturlar (BLAST, Clustal Omega) yordamida ma’lumotlarni solishtirish.
- Olingan natijalar asosida kichik loyiha yoki hisobot tayyorlash.

Genetik ma’lumotlarni taqqoslashni amalga oshirishda bioinformatik dasturlardan foydalanish ko‘nikmasini shakllantirish uchun quyidagi bosqichma-bosqich yo‘riqnomani taqdim etamiz.

1. Genetik Ma’lumotlarni Taqqoslash Dasturlari

Genetik axborotni solishtirish va tahlil qilish uchun quyidagi dasturlar va onlayn vositalardan foydalanish mumkin:

Dastur / Platforma	Foydalanuvchi imkoniyatlari	Havola
BLAST (Basic Local Alignment Search Tool)	Nukleotid va protein ketma-ketliklarini solishtirish	https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi
Clustal Omega	Bir nechta DNK yoki protein ketma-ketliklarini taqqoslash	https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/
MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis)	Filogenetik daraxtlar qurish va sekvensiyalarni tahlil qilish	https://www.megasoftware.net

2. BLAST Yordamida DNK yoki Protein Sekvensiyalarini Taqqoslash

BLAST orqali DNK sekvensiyalarini solishtirish:

1. **BLAST sahifasiga kiring** → <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
2. **BLAST turi** – Nukleotidlar uchun **BLASTn**, proteinlar uchun **BLASTp** tanlanadi.
3. **Sekvensiyani kiritish** – DNK yoki protein ketma-ketligini FASTA formatida joylashtiring.
4. **Ma'lumotlar bazasini tanlash** – Odam (*Homo sapiens*), bakteriyalar yoki boshqa organizmlar genomidan qidirish.
5. **"Search" tugmasini bosing** – Natijalardan gen yoki proteinning evolyutsion bog'liqligi, funksional o'xshashligi va boshqa tafsilotlarni o'rganing.
6. **Natijalarni tahlil qilish** – E-value, identifikatsiya foizi va sekvensiyalar mosligi tekshiriladi.

3. Clustal Omega yordamida ko'p sekvensiyani taqqoslash

Clustal Omega DNK yoki protein ketma-ketliklarini chiziqli ravishda bir-biriga moslashtirish imkonini beradi.

Foydalanish bo'yicha yo'riqnoma:

1. **Clustal Omega sahifasiga kiring** → <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>
2. **FASTA formatida sekvensiyalarni yuklang** – Bir nechta DNK yoki protein ketma-ketliklarini joylashtiring.
3. **Mos keladigan parametrlarni tanlang** (default sozlamalar mos keladi).
4. **"Submit" tugmasini bosing** – Clustal Omega sekvensiyalarni tekislaydi va mos keladigan joylarini belgilaydi.
5. **Natijalarni yuklab oling yoki vizual ko'rinishini baholang.**

4. MEGA Dasturidan Foydalanib Filogenetik Daraxt Yaratish

MEGA dasturi orqali turli organizmlarning DNK yoki protein ketma-ketliklarini tahlil qilib, ularning evolyutsion bog'liqligini vizualizatsiya qilish mumkin.

Foydalanish tartibi:

1. **MEGA dasturini yuklab oling va o'rnatish** → <https://www.megasoftware.net>
2. **FASTA formatidagi sekvensiyalarni yuklang** – BLAST yoki Clustal Omega orqali olingan ketma-ketliklar yuklanadi.
3. **Align (Moslashtirish) funksiyasidan foydalaning** – DNK yoki proteinlarni bir-biriga solishtiring.
4. **Phylogenetic Tree (Filogenetik daraxt) yaratish** – UPGMA yoki Neighbor-Joining metodidan foydalanib, organizmlar orasidagi evolyutsion aloqalarni ko'ring.
1. **Natijalarni tahlil qiling va hisobot tayyorlang.**
2. **BLAST orqali TP53 yoki BRCA1 genining boshqa organizmlardagi o'xshashlarini toping.**
3. **Clustal Omega yordamida bir nechta turli organizm DNK sekvensiyalarini solishtiring va natijalarni tahlil qiling.**
4. **MEGA dasturida DNK sekvensiyalarini taqqoslab filogenetik daraxt yarating.**
5. **Tahlil natijalarini hisobot shaklida**

IV.AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-AMALIY MASHG'ULOT: NAZARIY JIHATDAN MAVJUD BILIMLARNI AMALIYOTDA QO'LLASHDAGI MUAMMOLAR, AMALGA OSHIRILAYOTGAN ISHLAR. (2 SOAT)

Nazariy jihatdan mavjud bilimlarni amaliyotda qo'llashdagi muammolar, amalga oshirilayotgan ishlar. Elektron online tizim baza va dasturlari hamda ulardan foydalanish asoslari.

Genomning o'lchami va tarkibi:

- Genomning o'lchami organizmlar orasida katta farq qiladi. Masalan:
 - **Bakteriyalar:** Kichik genomga ega (bir necha million baza juftlari).
 - **Odam:** Taxminan 3 milliard baza juftidan iborat.
 - **Ba'zi o'simliklar va amfibiyalar:** Genomi odamnikidan ham katta bo'lishi mumkin.
- Genlarning soni ham turli organizmlarda turlicha:
 - **E. coli** bakteriyasida taxminan 4,000 gen.
 - **Odamda** 20,000–25,000 gen.

Genomning funktsiyalari:

1. **Oqsillarni kodlash:** Genlar oqsillar sintezi uchun zarur bo'lgan axborotni saqlaydi.
2. **Irsiyatni ta'minlash:** Genom ota-onadan avlodga genetik axborotni o'tkazadi.
3. **Hujayra faoliyatini boshqarish:** Genom hujayralarning barcha biokimyoviy jarayonlarini boshqaradi.
4. **Mutatsiyalar orqali evolyutsiyani ta'minlash:** Genomdagi o'zgarishlar yangi xususiyatlarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Genom tadqiqotlari:

1. **Genomika** — genomni o'rganish bilan shug'ullanadigan fan.
 - **Struktura genomikasi:** DNKning fizik va kimyoviy tuzilishini o'rganadi.
 - **Funksional genomika:** Genlarning vazifalarini va ular orasidagi o'zaro ta'sirni o'rganadi.
 - **Evolutsion genomika:** Turli organizmlar genomlari o'rtasidagi farqlarni o'rganadi.

2. **Inson genom loyihasi (Human Genome Project):**
 - 2003-yilda tugallangan ushbu loyiha inson genomining to'liq sekvensiyasini aniqladi.
3. **Biotexnologiya va tibbiyotda qo'llanilishi:**
 - Genom tahlillari orqali irsiy kasalliklarni aniqlash, gen terapiyasini ishlab chiqish va farmakogenomika sohalarida rivojlanish kuzatilmoqda.

1. Genomni Tahlil qilish Asoslari

Genom tahlili — organizmlar orasidagi genetik farqlarni aniqlash, ularni taqqoslash va evolyutsion jarayonlarni tushunish uchun asosiy vosita. Genomni tahlil qilishda asosan quyidagi yondashuvlar ishlatiladi:

1. Sekvenslash Texnologiyalari:

- **Next-generation sequencing (NGS):** Bu texnologiya genomni yuqori aniqlik bilan tezda o'qish imkonini beradi. Illumina, PacBio, Oxford Nanopore kabi texnologiyalar genomik ma'lumotlarni yig'ishning yangi usullarini taqdim etadi.

- **Illumina:** Yig'ilgan qisqa o'qishlar yordamida yuqori aniqlikda sekanslashni ta'minlaydi.

- **PacBio:** Long-read sequencing texnologiyasi bilan uzun o'qishlar ishlab chiqaradi, bu esa genomlarning murakkab joylarini yaxshiroq tahlil qilish imkonini beradi.

- **Oxford Nanopore:** Bu texnologiya genomni mobil qurilmalar yordamida o'qish imkoniyatini yaratadi, u yuqori tezlikda va qimmatroq emas.

2. Sekvenslashdan Keyingi Tahlil:

- **Alignment (Taqqoslash):** Bu jarayonda turli sekanslarni (sekanslashdan olingan qismlar) bir-biriga solishtiradi. Bu usul organizmlar orasidagi o'xshashliklarni va farqlarni aniqlash uchun ishlatiladi.

- **Synteniy (Synteziya):** Genomlar orasidagi genlar va ularning tartibi o'xshashligini tahlil qilish. Bu yondashuv, yaqin evolyutsion bog'lanishlarni tushunishda yordam beradi.

3. Qiyosiy Genomika Yondashuvlari:

- **Ortologlar vs Paraloglar:**

- **Ortologlar** — turli organizmlarda genlar o'rtasidagi o'xshashlik, ularning o'zaro evolyutsiyaviy ajralishidan keyin o'xshash funktsiyalarni bajarish.

- **Paraloglar** — bir xil organizmda genlar o'rtasidagi o'xshashlik, gen duplikatsiyasi yoki kengayishlar natijasida paydo bo'ladi.

- **Genomlar orasidagi farqlarni tahlil qilish:**

- **Struktural Variantlari:** Genomlarning tuzilishidagi farqlar, masalan, inverstiyalar, translokatsiyalar, duplikatsiyalar, deletiyalar. Bu turdagi o'zgarishlar organizmlarning evolyutsiyasini va moslashuvchanligini ko'rsatadi.

- **Copy Number Variants (CNVs):** Genlar yoki genetik hududlarning ko'payishi yoki kamayishi. Bu o'zgarishlar ko'plab biologik jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi, shu jumladan, kasalliklar va organizmlarning moslashuvchanligini.

2. *Filogeniya va Evolyutsiya*

Filogeniya — bu organizmlarning evolyutsion tarixini o'rganish va ularning genetik aloqalarini aniqlashga qaratilgan yondashuv. Filogenetik daraxtlar (phylogenetic trees) yordamida organizmlarning umumiy ajdodini va ular orasidagi evolyutsion aloqalarni ko'rish mumkin.

- **Filogenetik daraxtlar yaratish:**

- **Maximum Likelihood (ML):** Bu metod filogenetik daraxtni yaratishda ehtimollik nazariyasini qo'llaydi. Bu usul yordamida darhol va aniq daraxtlar qurish mumkin.

- **Bayesian Inference:** Bu metod filogenetik daraxtlar yaratishda ehtimollik modellari yordamida darhol o'zgaruvchi daraxtlarni aniqlashda ishlatiladi.

- **Neighbor Joining (NJ):** Bu usul organizmlar orasidagi masofani hisoblaydi va eng yaqin avlodlarni birlashtirishga asoslanadi.

3. *Genomni Taqqoslash va Bioinformatika Vositalari*

Qiyosiy genomikaning o'ziga xos xususiyatlaridan biri — genetik ma'lumotlarni katta hajmlarda tahlil qilish zarurati. Shu sababli bioinformatika vositalari va dasturlar qiyosiy genomikada juda muhim o'rin tutadi.

- **BLAST (Basic Local Alignment Search Tool):** Sekanslarni solishtirish va ma'lumotlar bazasidan eng o'xshash sekanslarni topish uchun ishlatiladi.

- **Clustal Omega:** Ko'plab sekanslarni birlashtirish va ular orasidagi o'xshashliklarni aniqlash uchun ishlatiladi.

- **MAFFT:** Sekanslarni ko'p sonli taqqoslashda samarali ishlatiladigan dastur.

- **MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis):** Filogenetik daraxtlar yaratish va molekulyar evolyutsiyani tahlil qilish uchun ishlatiladi.

4. *Qiyosiy Genomikaning foydalanishi*

1. **Tibbiyot:**

- **Genetik kasalliklarni aniqlash:** Qiyosiy genomika yordamida turli populyatsiyalardagi genetik kasalliklarning asosiy genetik sabablari aniqlanishi mumkin. Bu xususan, genetik mutatsiyalarni va ularning aloqalarini aniqlashda yordam beradi.

- **Dori-darmon ishlab chiqish:** Genomlar orasidagi farqlarni o'rganish orqali, qiyosiy genomika dorilarni targ'ib qilishda, ayniqsa, personalizatsiyalashgan tibbiyotda (genetik mutatsiyalarni hisobga olgan holda) yordam beradi.

2. **Agrar Genomika:**

- **Seleksiya:** O'simliklar va hayvonlarni genomik tahlil qilish orqali yaxshilash, ularning qarshilik ko'rsatish qobiliyatini oshirish va sifatini yaxshilash uchun yangi metodlarni ishlab chiqish.

- **O'simliklar genomikasi:** O'simliklarning genomlarini tahlil qilish orqali ular uchun yuqori hosil olishga yordam beradigan yangi strategiyalarni yaratish.

6. yozing va grafikalar bilan tushuntiring.

2-AMALIY MASHG‘ULOT: GENEOM KETMA-KETLIGI IKKINCHI GENOM BILAN QIYOSLANGANDA AYNAN FARQLI YOKI O‘XSHASH NUKLEOTIDLAR IZCHILLIGINI TOPISH ORQALI ANIQ MA’LUMOTLAR OLIISH. (2 SOAT)

Ushbu amaliy mashg‘ulotda biz **ikki genom ketma-ketligini qiyoslash**, farqli va o‘xshash nukleotidlar izchilligini aniqlash uchun **BLAST, Clustal Omega va Python** dasturidan foydalanamiz.

1. Amaliy Mashg‘ulotning Maqsadi

- Ikki genom ketma-ketligini taqqoslash.
- O‘xshash va farqli nukleotidlarni aniqlash.
- Biologik ahamiyatga ega mutatsiyalarni tahlil qilish.

2. Ishlatiladigan Vositalar va Platformalar

Vosita / Platforma	Foydalanuvchi imkoniyatlari	Havola
BLAST (NCBI)	Nukleotid ketma-ketliklarini taqqoslash	https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi
Clustal Omega	DNK ketma-ketliklarini birlashtirish va moslik darajasini aniqlash	https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/
MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis)	Evolutsion bog‘liqlikni tahlil qilish	https://www.megasoftware.net

3. Amaliy Mashg‘ulot Bosqichlari

1-bosqich: Nukleotid Sekvenslarini Topish

1. **NCBI GenBank** bazasiga kiring:
→ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/>
2. O‘rganmoqchi bo‘lgan gen yoki organizmni kiriting (masalan, *BRCA1* geni yoki *Homo sapiens* genom qismi).
3. **Sekvensiyani FASTA formatida yuklab oling** va saqlang.

2-bosqich: BLAST orqali Sekvenslarni Taqqoslash

1. **BLAST** sahifasiga kiring → <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
2. **BLASTn** (nukleotid ketma-ketliklari uchun) yoki **BLASTp** (protein ketma-ketliklari

uchun) tanlang.

3. **FASTA formatdagi ketma-ketlikni joylashtiring.**
4. **Ikkinchi organizmni qidirib taqqoslang.**
5. **Natijalarni tahlil qiling:**
 - O'xshashlik foizi (% Identity)
 - Mos keluvchi qism uzunligi (Query Cover)
 - Mutatsiyalar (Mis: SNP – Yagona Nukleotid Polimorfizmi)

3-bosqich: Clustal Omega Yordamida Ko'p Sekvensiyalarni Taqqoslash

1. **Clustal Omega sahifasiga kiring** → <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>
2. **FASTA formatida 2 yoki undan ortiq genom ketma-ketliklarini yuklang.**
3. **“Submit” tugmasini bosing** va natijalarni ko'ring.
4. **O'xshash va farqli nukleotidlarni tekshiring** (Qizil, ko'k, yashil rang bilan belgilanadi).

4. Mustaqil Ish uchun Topshiriqlar

1. **NCBI GenBank** dan ikkita turli organizm genomini yuklab oling.
2. **BLASTn** orqali ularni qiyoslang va o'xshashlik foizini aniqlang.
3. **Clustal Omega** da bir nechta genni solishtirib, natijalarni ko'ring.
4. **Hisobot tayyorlang:** Qanday genlar mos tushdi? Qaysi joylarda o'zgarishlar bor? Ushbu o'zgarishlar qanday biologik ta'sir ko'rsatishi mumkin?

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Qiyosiy genomika” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va masofaviy ta'limga asoslangan raqamli texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- video ma'ruzada zamonaviy interaktiv texnologiyalar yordamida prezentatsiya va elektron-didaktik texnologiyalar;
- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda bulutli texnologiyaga asoslangan dasturiy vositalar, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

V.ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. Maxsus adabiyotlar

1. Крестянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике с решениями. - М.: Лицей, 2012. - 62 с.
2. Ashok m. Bendrea Textbook of practical botany. 2009. – 'Gangotri' shivaji road, meeruf- 250002, India, -339 r.
3. Verjeana M. Jacobs, Ron L. Watson Donna Hathaway Beck et al. Cell Division, Genetics, and Molecular Biology BIOLOGY HIGH SCHOOL ASSESSMENT STUDENT RESOURCE BOOK Correlated to Biology published by Prentice Hall, ©2006 July 30, 2008. 240 p.
4. Babaeva R. Botanika. Akademik litseylar uchun o‘quv qo‘llanma. -T.: Fan va texnologiya nashriyoti, 2012.- 246 b.
5. Mavlonov O., Xurramov SH. Umurtqasizlar zoologiyasi. - T.: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti, 2006. -455 b.
6. Lackie L.M. The dictionary of cell and molecular biology/ -2013. – Akademik Press, Elsevier. - 748 p.
7. Carlberg C., Molnár F. Mechanism of gene regulation. Akademik Press, Elsevier 2016. – 319 p.
8. Williams L. Kluwer W. Cell and molecular biology. Philadelphia, 2010. -244 p.
9. Мамонтов. С.Захаров. В.,Сонин. Н. Биология. Общие закономерности. 4 - издание. -М.: Дрофа, 2003.- 288 с.
10. G‘ofurov A.T. va boshq. "Biologiya". Akademik litsey va kasb hunar kollejlari uchun darslik.- T.: Sharq nashriyoti, 2010.
11. Болотов В.А. Компетентностная модел: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов В.В. Сериков // Педагогика. 2003. №10. – 8-14 с.
12. Смирнова Н.З., Бережная О.В. Компетентносной подход в биологическом образовании. Учебно-методическая пособие / Красноярск, 2012. – 168 с.
13. Tolipova J.O. Biologiya ta’limi texnologiyalari. – T.: “O‘qituvchi”, 2002. - 128 b.
14. Tolipova J.O., G‘ofurov A.T. Biologiya o‘qitish metodikasi. O‘quv-metodik qo‘llanma. – T.: “Bilim”, 2004.-160 b.
15. Tolipova J.O., I.Azimov, N.Sultonova. “Biologiya stitologiya va genetika asoslari” darsligi bo‘yicha 9-sinf o‘qituvchilari uchun metodik qo‘llanma. – T., 2016.
16. Абрамович М.В. Биология, тестовые задания.- Минск:“Аверсев”, 2017. – 82 с.

17. Дикарев С.Д., Вертянов С.Ю. Общая биология, 10-11 класс, Поурочный тест-задачник к учебнику С. Ю. Вертянова. - М., 2010. – 213 с.
18. Максимова Н. П., Романовес Г. С., Храмсова Е. А. Сборник заданий международных олимпиад по биологии.- Белорусская ассоциация «Конкурс», 2017. – 192 с.
19. Карташова Н.С., Кулиская Е.В. Методика преподавания биологии. – Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 99 с.
20. Deborah T. Goldberg M.S. SAT Subject Test Biology E/M (Kaplan Test Prep) Tenth Edition , 2014 .-1044 p.
21. Kuchkarova L.S., Kurbanov SH.K. Hazm va ovqatlanish fiziologiyasi. – T.: Universitet, 2013. – 380 b.
22. Kuchkarova L.S, Almatov K.T. Hazm va ovqatlansh fiziologiyasidan laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlar. – T.: O‘zMU, 2010. - 91 b.
23. Nuritdinov E.N. «Odam fiziologiyasi» .T. 2005y 23. Клемешева Л.С., Алматов К.Т., Матчанов А.Т. Возрастная физиология. -Т.: Университет, 2002.
24. Клемешева Л.С., Алматов К.Т., Матчанов А.Т. Физиология кроообращение. Физиология сосудистой системы. -Т., 2005.
25. Hayitov R.X., Rajamurodov Z.T.. Hayvonlar fiziologiyasi. -Т., 2005.
26. Rajamurodov Z.T., Radjabov A.I., Bozorov B.M. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. -Т.: Fan, 2010.
27. M.S. Kuziyev. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari. O‘quv qo‘llanma. – Samarqand, 2022. - 186 bet.
28. Каюмова А.Ф., Киселева О.С., Шафиева Л.Н., Инсарова Г.Е. Физиология энергетического обмена // Учебное пособие – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ, 2021. - 68 с.
29. Скулачев В.П., Богачев А.В., Каспаринский Ф.О. Мембранная биоэнергетика. – М.: Издательство Московского университета, 2011. – 368 с.

II. Internet saytlar

30. <http://edu.uz>
31. <http://lex.uz>
32. <http://bimm.uz>
33. <http://ziyonet.uz>
34. <http://natlib.uz>
35. <https://www.tests.com/practice/biology-exam>
<https://thailand.kinokuniya.com/bw/9781457309205>

