

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI



**BIOINFORMATIKA
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi	500000-Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi	510000- Biologik va turdosh fanlar
Ta'lim yo'nalishi	60510100- Biologiya (turlar bo'yicha)

Termiz – 2024

Fan/modul kodi BINB307		O'quv yili 2024-2025	Semestr 6/7	ECTS -Kreditlar 5/2
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4/2
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Bioinformatika	90	120	210
2	<p align="center">I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - kompyuter texnologiyalari, bioinformatika usullari va genetik ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish ko'nikmalariga ega, shuningdek zamonaviy biomedikal uskunalar uchun yangi bioinformatson texnologiyalardan foydalana oladigan mutaxassislarni tayyorlashdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - fanni chukur uzlashtirishda nazariy bilimlar bilan amaliy mashg'ulotlar uyg'unlashtirilgan holda amalga oshirish, bioinformatikaning nazariy asoslari, asosiy tushunchalari, uning amaliyotda tadbiq etish, tirik hujayrani molekulyar darajada o'rganish, organizm genomining strukturaviy asoslarini tahlil qilish, umumiy biologik muammolarni makromolekulalar va hujayra asosida mantiqan yechimini tafakkur qila olish orqali insonning hayotdagi o'rni va ahamiyatini ochib berishda.</p> <p align="center">II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p align="center">II. I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p align="center">1-Mavzu. Bioinformatika faniga kirish</p> <p>Bioinformatika faniga kirish. Bioinformatika fanining rivojlanish tarixi va bioinformatika fani istiqbollari. Asosiy atamalar va tushunchalar. Gen ontologiyasi.</p> <p align="center">2-mavzu. Zamonaviy bioinformatson ma'lumotlar bazalari</p> <p>“Axborot” va “Bioaxborot” tushunchasi. Axborot nazariyasi. Axborot xususiyatlari. Zamonaviy bioinformatson ma'lumot bazalari turlari. DNK va RNK nukleotidlar ketma-ketliklari ma'lumot bazalari (GenBank, EMBL, DDBJ). Meta-bazalar. Genom bazalari.</p> <p align="center">3-mavzu. Oqsil ma'lumotlar bazalari</p> <p>Oqsil ketma-ketliklari bazalari (PIR, SWISS-PROT, UniProt, TrEMBL). Oqsil strukturalari bazalari. Metabolik yo'llar bazalari. Molekulalarni modellashtirish bo'yicha ma'lumotlar bazalari (MMDB, PDB, NCBI). PSR (Polimeraza zanjir reaksiyasi) bazalari.</p> <p align="center">4-mavzu. Biologik ketma-ketliklarni taqqoslash</p> <p>Biologik ketma-ketliklarni taqqoslash asoslari. Gomologik ketma-ketliklar. Biologik ketma-ketliklarning yakka va Ko'plik taqqoslanishi. BLAST algoritmi. BLAST turlari. NCBI da BLAST. Biologik ketma- ketliklarni juft va</p>			

Ko'plik taqqoslashlarni solishtirish. Mark yashirin modellari. Genlarni taqqoslash asosida turlarning filogenetik yaqinligini aniqlash.

5-mavzu. Eukariot organizmlar gen strukturalarini bashorat qilish.

Genetik axborotning uzatilishi. Genlarning genomdagi lokalizatsiyasi. Pro- va eukariotlarning yaxshi o'rganilgan genamlari. Bir nukleotidli polimorfizmlar. Genetik xilma-xillik. Genom evolyutsiyasi. Gen strukturalarini bashorat qilish metodlari. Gomologik ketma- ketliklar. Ekzon va intronlar. Hisoblashning ochiq ramkasini izlash. ORF Finder dasturi.

6-mavzu. Molekulyar filogenetika

Filogenetikaning asosiy tushunchalari. Filogenetik daraxtlarning tiplari. Zamonaviy bioinformatsion dasturlar (Clustal W2, T-Coffee). Genlarni solishtirish asosida filogenetik yaqinlikni aniqlash. Filogenetik daraxtlar klassifikatsiyasi. Filogenetik bog'lanishlarni aniqlash va filogenetik qarindoshlikni o'rnatish.

7-mavzu. Biologik makromolekulalarni vizualizatsiyalashtirishning zamonaviy usullari

Fazoviy strukturani vizualizatsiyalashtirishning asosiy printsiplari. RasMol dasturi va unda ishlash tartibi. Biologik makromolekulalarning birlamchi strukturasi asosida ularni vizualizatsiyalashtirish. PyMol va I-TASSER dasturlarida ishlash. Yaratilgan strukturalarni PDB, MMDB ma'lumotlar bazalariga joylashtirish.

8-mavzu. Oqsillarning strukturasi va xususiyatlarini in silico sharoitida o'rganish

Oqsil strukturasi oldindan aytish va o'rganish bo'yicha zamonaviy yondashuvlar. Ramachandra xaritalari. Barqarorlik va oqsillar foldingi. Hidrofoblik profilining tahlili. Strukturaviy tekislanishlar. Oqsil strukturalarini modellashtirish va oldindan aytish. Genomlarda oqsil strukturalarini aniqlash. Evolyutsiyada oqsil funksiyasining divergentsiyasi.

9-mavzu. Neyron to'rlari

Neyronlar, signal uzatilishi printsiplari. Sun'iy neyron to'rlari tushunchasi. Neyron to'rlarining mantig'i. Bir qavatli va Ko'p qavatli perseptron. Ko'p qavatli perseptronni o'rgatish. Neyron to'rini tuzish. Neyron to'rlarining qo'llanilishi.

10-mavzu. Dori vositalarini ishlab chiqishda bioinformatsion yondashuvlarning qo'llanilishi

Farmakologik nishonlar. Nishonni aniqlash va tasdiqlash. Struktura - faollik munosabati. Yangi dori birikmalarining kompyuterli konstruksiyalanishi. Zamonaviy drug-design instrumentlari va usullari. Dori vositalarining ratsional dizayni va personallashtirilgan tibbiyot. Oqsil-ligand bog'lanishlarining modellashtirilishi. Zamonaviy drug-design ma'lumotlar bazalari va dasturlari. Kompyuterli toksikologiya va immunoinformatika.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar
((Laboratoriya ishlari), (Seminar mashg'ulotlari), (Kurs ishi), (Mustaqil ta'lim) o'quv rejada ko'rsatilgan turi (nomi)bo'yicha yoziladi)

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Zamonaviy bioinformatson ma'lumotlar bazalari xaqidagi ma'lumotlar bilan tanishish. Bibliografik ma'lumotlar bazalari. Matnli ma'lumotlarni olish instrumentlari.
2. DNK va RNK nukleotidlar ketma-ketliklari ma'lumot bazalari (GenBank, EMBL, DDBJ).
3. Oqsil ketma ketliklari bazalari (PIR, SWISS, PROT,
4. Oqsil ketma ketliklari bazalari (UniProt, TrEMBL).
5. Molekulalarni modellashtirish bo'yicha ma'lumotlar bazalari (MMDB, PDB, NCBI).
6. BLAST dasturi yordamida nukleotid ketma-ketliklarini solishtirish.
7. BLAST dasturi vositasida aminokislotalar ketmaketliklarini takkoshlash.
8. BLAST dasturi vositasida translyantlarning olinishi
9. Molekulyar DNK va oqsil markerlari
10. Oqsil molekulalarida gomologik domenlarni izlash.
11. Hisoblashning ochiq ramkasini izlash.
12. ORF Finder dasturida ishlash.
13. Clustal W2 T-Coffee dasturlari. Ma'lumotlar tahlili.
14. Ko'plik taqqoslanishlar va filogenetik daraxtni yaratish.
15. Biologik makromolekulalarni vizualizatsiya qilish dasturlari.
16. Aminokislota ketma-ketligi bo'yicha fazoviy strukturani yaratish.
17. I-TASSER va Modeller dasturlarining ishlash prinsipi.
18. RasMol dasturida oksil strukturalarining kuyilishi.
19. Ligand, retseptor ta'sirlashuvlarini oldindan aytish.
20. AutoDock dasturida ishlash.

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.

Talaba avvalo bajariladigan amaliy mashg'ulot ishining nazariy va amaliy tomonini qisqacha izohlab beradi va yozma ravishda xulosalar qilinadi. Ushbu xulosalar o'qituvchi tomonidan og'zaki muloqot shaklida tekshiriladi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustakil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Zamonaviy biologiya rivojlanishida bioinformatikaning o'rni
2. Genomik ma'lumotlar bazalarining klassifikatsiyasi
3. Genomik DNK ma'lumot bazalari
4. NCBI resurslari
5. Oqsil ma'lumot bazalari
6. BLAST dasturi
7. Biologik ketma-ketliklarni sekvenirlash usullarining rivojlanishi
8. NCBI da translyant ketma-ketligini topish

	<p>9. Bioinformatikada sun`iy intellekt 10. <i>ModBase</i> ma`lumotlar bazasi 11. Hisoblash biologiyasi 12. Prokaryotik genning funksional DNK elementlarini topish 13. Evolyutsion biologiya, biologik xilma-xillikni baholash 14. Filogenetik daraxtlarni tuzish algoritmlari 15. <i>PDB</i>, <i>MMDB</i> bazalariga ma`lumot joylashtirish 16. <i>Pymol</i> dasturi 17. Oqsil-oqsil o`zaro ta`siri 18. Qishloq xo`jaligida sun`iy neyron to`rlari 19. Potensial yangi dori vositalarini aniqlash 20. Farmatsevtikada bioinformatika</p> <p>Mustaqil o`zlashtiriladigan mavzular bo`yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni takdimot kilish tavsiya etiladi</p>
3	<p style="text-align: center;">V. Ta`lim natijalari (kasbiy kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o`zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zamonaviy bioinformatsion ma`lumot bazalari turlari, biologik ketma-ketliklarni taqqoslash asoslari, gen strukturalarini bashorat qilish va genom tahlili metodlari, filogenetik bog`lanishlarni aniqlash va filogenetik qarindoshlikni o`rnatish nazariyalari haqida <i>tasavvur va bilimga ega bulishi; (bilim)</i> • Fazoviy strukturani vizualizatsiyalashning asosiy prinsiplari, biologik ma`lumot bazalaridagi ma`lumotlar bilan ishlay olish, oqsil strukturalarini modellashtirish va oldindan aytish, Blast onlayn dasturi bilan ishlay olish, GenBank ma`lumotlar bazasi bilan ishlay olish hamda ulardan foydalanish <i>ko`nikmasiga ega bo`lish; (ko`nikma)</i> • Statistik ma`lumotlarni tahlil qilish uchun zamonaviy kompyuter dasturlaridan foydalanish, ma`lumot olish uchun algoritmlardan foydalanish, ma`lumotlar bazasini boshqarish usullaridan foydalanish, biologik ketma-ketlikni taqqoslashda maxsus dasturlardan foydalanish, grafik modellashtirish qobiliyati, filogenetik tahlili, genomik ma`lumotlarni tahlil qilish dasturidan foydalanish <i>malakasiga ega bo`lishi kerak. (malaka)</i>
4	<p>VI. Ta`lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma`ruzalar; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo`lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talabalar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to`la o`zlashtirish, amaliy ko`nikmalar natijalarini to`g`ri aks ettira olish. o`rganilayotgan jarayonlar</p>

	haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oralik nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriklarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.								
6	<p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Леск А. Введение в Биоинформатику. М., БИНОМ, 2009 2. Астахонов Т.В. Сравнительный анализ информационных биополимеров. Компьютеры и суперкомпьютеры в биологии. М. Ижевск: Институт компьютерный исследований. 2002. 3. Каменская Г.И. Биоинформатика. Москва, 2008 4. Paul M. Selzer, Richard J. Marhöfer, Oliver Koch. Applied Bioinformatics. Second Edition. Dortmund, Germany. Springer, 2018. <p style="text-align: center;">Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Ruziboyev H. S., Komilova N., Radjabova G. Bioinformatika o'quv qo'llanma. Toshkent 2021 y. 6. Иванов А.С. Биоинформатика: путь от генома к лекарству insilico Вест. РГМУ. 2003. №4. 7. Байэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. Вводный курс. В 2 ч. М. Мир, 1990. Todaro, Michael P. 8. М. Бородовский, С. Екишева Задачи и решения по анализу биологических последовательностей М.-Ижевск : РХД, 2008. 9. Дромашко С.Е. Очерки биоинформатики. Минск, Беларуская наука, 2009. <p style="text-align: center;">Axborot manbaalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.zivonet.uz 2. www.natlib.uz 3. www.nature.uz 4. www.nedaeog.uz 5. www.blast.nih.gov 6. www.floranimal.ru 7. www.bioloev.ru 								
7	<p style="text-align: center;">Bioinformatika fanining fan dasturi Termiz davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p> <p style="text-align: center;">Fan dasturi Termiz davlat universiteti Kengashning 2024 yil "26" iyundagi "11"-sonli qarori bilan tasdiqlangan.</p>								
8	<p style="text-align: center;">Fan/modul uchun mas'ul:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">B.A. Raxmatullayev</td> <td>TerDU, "Zoologiya" kafedrasini mudiri, PhD</td> </tr> <tr> <td>S.K. Allayarov</td> <td>TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi, PhD</td> </tr> <tr> <td>O'.H. Asallayev</td> <td>TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi</td> </tr> <tr> <td>Sh.Q. Raimov</td> <td>TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi</td> </tr> </table>	B.A. Raxmatullayev	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini mudiri, PhD	S.K. Allayarov	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi, PhD	O'.H. Asallayev	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi	Sh.Q. Raimov	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi
B.A. Raxmatullayev	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini mudiri, PhD								
S.K. Allayarov	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi, PhD								
O'.H. Asallayev	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi								
Sh.Q. Raimov	TerDU, "Zoologiya" kafedrasini o'qituvchisi								
9	<p style="text-align: center;">Taqrizchi:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">G. A. Dushanova</td> <td>SamDU, "Genetika" kafedrasini dotsenti, b.f.n.</td> </tr> <tr> <td>B. M. Sheraliyev</td> <td>FarDU, "Zoologiya va umumiy biologiya" kafedrasini katta o'qituvchisi, b.f.f.d.</td> </tr> </table>	G. A. Dushanova	SamDU, "Genetika" kafedrasini dotsenti, b.f.n.	B. M. Sheraliyev	FarDU, "Zoologiya va umumiy biologiya" kafedrasini katta o'qituvchisi, b.f.f.d.				
G. A. Dushanova	SamDU, "Genetika" kafedrasini dotsenti, b.f.n.								
B. M. Sheraliyev	FarDU, "Zoologiya va umumiy biologiya" kafedrasini katta o'qituvchisi, b.f.f.d.								