

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:

№ БД – 5140100 – 3.15

2018 йил “18” 08



БИОИНФОРМАТИКА

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100000 – Гуманитар соҳа  
Таълим соҳаси: 140000 – Табiiй фанлар  
Таълим йўналиши: 5140100 – Биология

Тошкент – 2018



Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил "25" 08 даги "744" -сонли буйруғининг 6 -иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2012 йил "16" 08 даги 4 - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Ўзбекистон Миллий Университетида ишлаб чиқилди.

#### Тузувчилар:

Раджабова Г.Ғ. Физиология ва биофизика кафедраси доценти, биология фанлари номзоди

Левницкая Ю.В. Физиология ва биофизика кафедраси доценти, биология фанлари номзоди

Тойиров У.Б. Физиология ва биофизика кафедраси катта ўқитувчиси

#### Тақризчилар:

Асраров М. И. ЎзР ФА Биоорганик кимё институти Хужайра биофизикаси лабораторияси профессори, б.ф.д.

Далимова С.Н. ЎзМУ, Биология факультети, Биокимё кафедраси муdiri, б.ф.д., профессор

Фан дастури Ўзбекистон Миллий Университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тасвия қилинган (2012 йил "13" 07 даги "3" -сонли баённома).

#### I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Хозирги пайтда биология ўзининг постгеном ривожланиш bosқичида бўлиб, деярли ҳар қандай тадқиқот жуда катта ҳажмдаги ахборотларни қайта таҳлил қилиш воситасида амалга оширилади. Биоинформатика бир неча фанлар чегарасида XX асрнинг 90-йилларида пайдо бўлган. Ушбу фан АҚШ ва бошқа мамлакатларда етакчи фан сифатида ўқитилади. Биоинформатика фанини бакалавр bosқичидаги талабаларга ўқитишдан мақсад замонавий фан сифатида бир неча фанлар чегарасида пайдо бўлган.

Ушбу дастур "Биоинформатика" фани предмети, мақсади ва вазифалари, фанининг биоинформатика фанининг дастурлари, асосий тушунчаларини, унинг ўрганиш усулларини, геномика ва протеомика, геном ҳақидаги маълумотларни. Ўзида сакловчи замонавий биоинформацион маълумотлар базалари ва геномларнинг таҳлилини амалга оширувчи дастурларни ўрганишдан иборат бўлиб, биологиядан мутахассис тайёрлашдаги аҳамияти каби масалаларни камрайдди.

#### II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Биоинформатика фанини ўқитишдан мақсад - тирик Хужайрани молекуляр даражада ўрганиб, организм геномининг структуравий асосларини таҳлил қилиш, умумий биологик муаммоларни макромолекулар ва Хужайра асосида мантиқан ечимини тафаккур қила олишни талабадан талаб қилади. Кўрсатилган мантиқ асосида мазкур соҳа биология бир бутун фан эканлигини, турли организмлардаги геномлар ва оксиллардаги аминокислоталар кетма кетликларининг турли кўринишларда бўлишини талабаларга тушунтиришдан иборат. Биоинформатика фанининг асосий тушунчаларини, унинг ўрганиш усулларини, геномика ва протеомика, геном ҳақидаги маълумотларни ўзида сакловчи замонавий биоинформацион маълумотлар базалари ва геномларнинг таҳлилини амалга оширувчи дастурларни ўрганишдан иборат.

Биоинформатика фанининг вазифаси – фанни чуқур ўзлаштиришда назарий билимлар билан амалий машғулотлар уйғунлаштирилган ҳолда амалга ошириш.

#### III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

##### I-мавуз. Кириш

Биоинформатика фанига кириш. Биоинформатика фанининг ривожланиш тарихи ва биоинформатика фани истиқболлари. Асосий атамалар ва тушунчалар.



**2-мавзу. Замонавий биоинформацион маълумотлар базалари**  
“Ахборот” ва “Биоахборот” тушунчаси. Ахборот назарияси. Ахборот хусусиятлари. Замонавий биоинформацион маълумот базалари турлари. ДНК ва РНК нуклеотидлар кетма-кетликлари маълумот базалари (GenBank, EMBL, DDBJ), Meta-базалар. Геном базалари. Оксил кетма-кетликлари базалари (PIR, SWISS-PROT, UniProt, TrEMBL). Оксил структуралари бўйича маълумотлар базалари (MMDB, PDB, NCBI), ПЦР (Полимераза занжир реакцияси) базалари.

**3-мавзу. Биологик кетма-кетликларни такқослаш**  
Биологик кетма-кетликларни такқослаш асослари. Гомологик кетма-кетликлар. Биологик кетма-кетликларнинг яққа ва кўplik такқослаши. BLAST алгоритми. BLAST турлари. NCBI да BLAST. Биологик кетма-кетликларни жуфт ва кўplik такқослашларни солиштириш. Марк яширин моделлари. Генларни такқослаш асосида турларнинг филогенетик яқинлигини аниқлаш.

**4-мавзу. Эукариот организмлар ген структураларини башорат қилиш.**  
Генетик ахборотнинг узатилиши. Генларнинг геномдаги локализацияси. Про- ва эукариотларнинг яқши ўрганилган геномлари. Бир нуклеотидли полиморфизмлар. Генетик хилма-хиллик. Геном эволюцияси. Ген структураларини башорат қилиш методлари. Гомологик кетма-кетликлар. Экзон ва интронлар. Ҳисоблашнинг очик рамкасини излаш. ORF Finder дастури.

**5-мавзу. Молекуляр филогенетика**  
Филогенетиканинг асосий тушунчалари. Филогенетик дарахтларнинг типлари. Замонавий биоинформацион дастурлар (Clustal W2, T-Coffee). Генларни солиштириш асосида филогенетик яқинлиқни аниқлаш. Филогенетик дарахтлар классификацияси. Филогенетик боғланишларни аниқлаш ва филогенетик қариндошлиқни ўрнатиш.

**6-мавзу. Биологик макромолекулаларни визуализациялаштиришнинг замонавий усуллари**  
Фазовий структурани визуализациялашнинг асосий принциплари. RasMol дастури ва унда ишлаш тартиби. Биологик макромолекулаларнинг бирламчи структураси асосида уларни визуализациялаштириш. PyMol ва I-TASSER дастурларида ишлаш. Яратилган структураларни PDB, MMDB маълумотлар базаларига жойлаштириш.

**7-мавзу. Оксилларнинг структураси ва хусусиятларини in silico шароитида ўрганиш**  
Оксил структурасини олдиндан айтиш ва ўрганиш бўйича замонавий ёндашувлар. Рамачандра хариталари. Барқарорлик ва оксиллар фолдинги. Гидрофоблик профилининг тахлили. Структуравий текисланишлар. Оксил

структураларини моделлаштириш ва олдиндан айтиш. Геномларда оксил структураларини аниқлаш. Эволюцияда оксил функциясининг дивергенцияси.

**8-мавзу. Нейрон тўрлари**  
Нейронлар, сигнал узатилиши принципи. Сунъий нейрон тўрлари тушунчаси. Нейрон тўрларининг мангини. Бир каватли ва кўп каватли персептрон. Кўп каватли персептронни ўргатиш. Нейрон тўрини тузиш. Нейрон тўрларининг қўлланилиши.

**9-мавзу. Дори воситаларини ишлаб чиқишда биоинформацион ёндашувларнинг қўлланилиши**  
Фармакологик нишонлар. Нишонни аниқлаш ва тасдиқлаш. Структура –фаоллик муносабати. Янги дори бирикмаларининг компьютерли конструкцияланиши. Замонавий drug-design инструментлари ва усуллари. Дори воситаларининг рационал дизайни ва персоналлаштирилган тиббиёт. Оксил-лиганд боғланишларининг моделлаштирилиши. Замонавий drug-design маълумотлар базалари ва дастурлари. Компьютерли токсикология ва иммуноинформатика.

**Июх:** Мабуруза машгулотларига тавсия этиладиган мавзулар ўқув режада фанга қўрсатилган соатга OTM нинг ички имкониятларидан келиб чиққан ҳолда танлаб олинади.

#### IV. Амалий машгулотлар бўйича қўрсатма ва тавсиялар

Амалий машгулотлари учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Замонавий биоинформацион маълумотлар базалари ҳақидаги маълумотлар билан танишиш. Библиографик маълумотлар базалари. Матнли маълумотларни олиш инструментлари.
2. Биологик макромолекулаларнинг бирламчи структураси (matn кўринишидаги) ҳақидаги маълумотларни сакловчи маълумотлар базалари билан ишлаш
3. BLAST дастури ёрдамида нуклеотид кетма-кетликларини солиштириш.
4. BLAST дастури воситасида аминокислоталар кетма-кетликларини такқослаш ва транслянтларнинг олиниши.
5. Оксил молекулаларида гомологик доменларни излаш.
6. Ҳисоблашнинг очик рамкасини излаш. ORF Finder дастурида ишлаш.
7. Кўplik такқосланишлар ва филогенетик дарахтни яратиш. Clustal W и T-Coffee дастурлари. Маълумотлар тахлили.
8. Биологик макромолекулаларни визуализация қилиш дастурлари. Аминокислота кетма-кетлиги бўйича фазовий структурани яратиш.
9. I – TASSER ва Modeler дастурларининг ишлаш принципи
10. RasMol дастурида оксил структураларининг қўйилиши.



11. Лиганд-рецептор таъсирлашувларини олдидан айтиш. AutoDock дастурида ишлаш.
12. МНММ дастури ёрдамида трансмембран спиралларини олдидан айтиш.
13. GREED технология. Биологияда суперкомпьютерларнинг қўлланилиши.

**Илоҳ:** Амалий машғулотларга тавсия этиладиган мавзулар ўқув режада фанга қўрсатилган соатга ОТМ нинг ички имкониятларидан келиб чиққан ҳолда танлаб олинади.

#### V. Муस्ताқил таълим ва муस्ताқил ишлар

Муस्ताқил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Замоनावий биология ривожланишидаги биоинформатиканинг ҳиссаси (геномика, протеомика ва б.)
2. Биологик кетма-кетликларни секвинирлаш усуллари ривожланиши.
3. Филогенетик дарахтларни тузиш алгоритмлари.
4. Монте-Карло усули.
5. Эволюцион биология, биологик хилма-хилликни баҳолаш.
6. Лиганд-рецептор боғланишлар учун дастурлар.
7. Генетик алгоритмлар.

#### VI. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

##### Асосий адабиётлар

1. Леск А. Введение в Биоинформатику. М., БИНОМ, 2015.
2. Астахонов Т.В. Сравнительный анализ информационных биополимеров. Компьютеры и суперкомпьютеры в биологии. М. Ижевск: Институт компьютерных исследований. 2002.
3. Горбань А.Н. Нейроинформатика. Новосибирск: Наука 1998.
4. Зимин А.А. и др. Биологические макромолекулы: структуры, формы и функции.
5. Каменская Г.И. Биоинформатика. Москва, 2008
6. Нейрокомпьютеры и их применение//Галушкин А. И./М.: ИПРЖР//2000.

##### Қўшимча адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Булук келажагимизни мард ва олижаноб халкимиз билан бирга қураимиз. Тошкент, Ўзбекистон наشريёти, 2017.

2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Тошкент, Ўзбекистон наشريёти, 2017.
3. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргалликда барпо этамиз. Тошкент, Ўзбекистон наشريёти, 2016.
4. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик- ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Тошкент, Ўзбекистон наشريёти, 2017.
5. Чернавский Д.С. Синергетика и информатика. М. Едиториал УРСС. 2004.
6. Иванов А.С. Биоинформатика: путь от генома к лекарству in silico Vest. РГМУ. 2003. №4.
7. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. Вводный курс. В 2 ч. М. Мир, 1990.
8. М. Бороловский, С. Екишева Задачи и решения по анализу биологических последовательностей М.-Ижевск : РХД, 2008.
9. Дромашко С.Е. Очерки биоинформатики. Минск, Беларуская наука, 2009.

##### Интернет сайтлари:

1. [www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)
2. [www.referat.ru](http://www.referat.ru)
3. [www.bankreferatov.ru](http://www.bankreferatov.ru)
4. [www.nature.uz](http://www.nature.uz)
5. [www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)
6. <http://bio-phys.narod.ru/>
7. <http://www.library.biophys.msu.ru/rubin/>
8. <http://bio-phys.narod.ru/>
9. <http://www.ionization.ru/issueg/4314>
10. <http://elkin52.narod.ru/biofizika.htm>
11. <http://www.krugosvet.ru/articles/02/1000293/1000293a1.htm>
12. <http://www.rubin-center.ru/podhod.htm>
13. <http://www.r17.bmstu.ru/rus/Library/Biophys/>