

Ümumi məlumat	Fənnin adı, kodu və kreditlərin sayı	BI0301, Bioinformatikaya giriş, 6 AKTS
	Departament	Həyat elmləri
	Proqram (bakalavr, magistr)	Bakalavr
	Tədris semestri	2025/2026-cı tədris ilinin payız semestri
	Fənni tədris edən müəllim (lər)	Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru dosent Cavid Mətləb oğlu Ocaqi
	E-mail:	Javid.ojaghi@khazar.org
	Telefon:	
	Mühazirə otağı/Cədvəl	Elşən Mehtiyev 2a, (Bakıxanov kampusu)
	Məsləhət saatları	Tələbələrle razılaşdırılan vaxtlarda
Prerekvizitlər		
Tədris dili	Azərbaycan	
Fənnin növü (məcburi, seçmə)	Seçmə	
Dərslilər və əlavə ədəbiyyat	Əsas dərslilər: 1. Jeremy Ramsden. 2016. Bioinformatics: an introduction. Springer. 2. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. 2009. The Elements of Statistical Learning (2nd edition, Springer, New York). Əlavə vəsaitlər: 1. Arthur M.L. 2002. Introduction to bioinformatics. University of Cambridge. 2. Australian Bureau of Statistics. 2003. <i>Themes - Education and Training Statistics National Centre: Review of Statistics on Higher Education</i>. 3. Brown G., Pocock A., Zhao M., Lujan M. 2012. Conditional likelihood maximisation: A unifying framework for information theoretic feature selection. Jour. of Mach. Learn. Res. 13, 27–66. 4. Böckenhauer H.J., B. Dirk. 2007. Algorithmic aspects of bioinformatics. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 5. Donna Maglott, Jim Ostell, Kim D Pruitt, Tatiana Tatusova. 2005. Entrez Gene: gene-centered information at NCBI. Nucl.Acids Res., 33:54-58. 6. Fox S. 2013. Data Analysis Using Dot Plots, Measures of Central Tendency, and Interquartile Range. <i>Flexbook</i>. 7. McDonald J.H. 2014. Handbook of Biological Statistics (3rd ed.). Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland. 8. Naghavi M.R., Malbobi M.A., Rashidi Monfared S. 2012. Bioinformatic. University of Tehran press. 9. Xiaohua H., Y. Pan. 2007. Knowledge Discovery in Bioinformatics: Techniques, Methods, and Applications. John Wiley & Sons, Inc. 10. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ 11. http://www.softberry.com/berry.phtml	
Kursun təsviri	Kompüter və internet insan həyatının bütün aspektlərində əvəzolunmaz əhəmiyyətə malik olan resurslardır. Genetik informasiyanın nuklein turşularında necə kodlaşdırılmasının kəşfindən sonra biologiyada, xüsusilə genetik, biofizika, biokimya, fiziologiya sahələrində informasiya texnologiyalarından daha intensiv və geniş şəkildə istifadə olunmağa başlanılmış, onların əhəmiyyətli dərəcədə inkişafı bioinformatika, biostatistika,	

	proqramlaşdırma və modelləşdirmə kimi biologiyada bir neçə yeni, tətbiqi, integrasiya etmiş ixtisasların meydana gəlməsi ilə nəticələnmişdir. Hazırda biologiya sahəsində bir çox elmi tədqiqat işləri müxtəlif canlıların DNT-də kodlaşdırılmış genetik məlumatın oxunulmasına, gen və zülal üçün bu ardıcılıqların necə kodlaşdırılmasının öyrənilməsinə, həmçinin zülalların funksiya və strukturunun anlaşılmasına həsr olunur. İnformasiya texnologiyaları genetik kodlaşdırılmış irsi informasiyaların ekspressiyasının analizində və idarə olunmasında olduqca əhəmiyyətli vasitədir. İnsan və digər canlılarda genomun nukleotid ardıcılığının oxunması ilə bağlı olan layihələrin icrası, müxtəlif genlərin ekspressiyasının öyrənilməsi bu sahədə əldə olunmuş “nəhəng” məlumatın yeni informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə analizini tələb edir. Məlumat bazaları və kompüter hesablamalarının tətbiqi ilə bioloji məlumatın idarə olunmasını və analizini həyata keçirən “bioinformatika” elminin, həmçinin riyazi modellərin, müxtəlif hesablama metodlarının istifadəsi ilə biologiyada nəzəri və eksperimental sualların cavablandırması üçün istifadə olunan “biometriya” elminin müasir üsulları belə məlumatların analizi, şərh və statistik etibarlılığının sübutunda müasir elmin tələbinə cavab verən vasitələrdirlər. Beləliklə, kompüter texnologiyalarını və riyazi metodları tətbiq etməklə bioloji məlumatın toplanılması, sistemləşdirilməsi, saxlanması və ötürülməsini, analizi, interpretasiyası və əyani təsvirini əhatə edən fundamental və tətbiqi yönümlü bu elm sahəsi müasir biologiya və tibb elmlərinin zəruri və mühüm tərkib hissəsidir. İnsan, heyvan və bitkilərin, mikroorqanizmlərin genomları, transkriptomları, proteomları və metabolik şəbəkələri, xəstəliklərin genetik əsasları, diaqnostikası və düzəlişləri, farmakogenetika və farmakogenomiks üzrə sürətlə artmaqda olan məlumatların toplanması, sistemləşdirilməsi, təhlili və istifadəsi yeni-yeni informasiya texnologiyalarının analiz vasitələri və resursları olmadan mümkünəzür.
Kursun məqsədləri	<i>Ümumi məqsəd:</i> Tələbələri müasir biologiyada istifadə olunan ən mühüm informasiya texnologiyaları ilə tanış etmək, onların məqsəddən asılı olaraq biologiya tədqiqatlarda tətbiq üsullarını öyrətmək, bəzi bioinformatik informasiya resurslarının əldə olunmuş nəticələrin analizində tətbiqini mənimsətmək, aparacaqları elmi tədqiqat işlərində onlardan səmərəli istifadəni aşılamaq və müxtəlif praktiki vərdişləri formalaşdırmaqdır. <i>Xüsusi məqsədlər:</i> - Tələbələrin akademik potensialını aşkarlamaq, onları elmə həvəsləndirmək, öz potensiallarını realizə etməyə yardımçı olmaq; - Tələbələrə biologiya sahəsində aparılan tədqiqatların hazırkı və gələcək perspektivlər üçün mühümlüyünü aşılamaq; - Tələbələri kursda iştiraka həvəsləndirmək, qarşılıqlı hörmət və anlayış mühitini təmin etməkdir.
Tədrisin (öyrənmənin) nəticələri	Kursun sonunda tələbələr nəyi biləcəklər: - Bioinformatikanın biologiya sahəsində xüsusi ilə genetik elminə verdiyi dəyərli töhfələr haqqında informasiyalara yiyələnmək; - NCBI və NIH kimi məlumat bazalarının yaradılması və idarə olunması; - MeSH və PubMed bazalarında axtarış, nukleotid ardıcılıqları, genlər və zülalların məlumat bazaları; - BLAST (Əsas Mövqeli Düzəlmə Axtarışı Aləti) sistemində axtarış və onların növləri haqqında biliklərə yiyələnmək;

	- Filogenetik ağacların qurulmasının alqoritmləri;		
Tədris metodları	Məşğələ		x
	Qrup müzakirəsi		x
	Praktiki tapşırıqlar		x
	Praktiki məsələnin təhlili		x
Qiymətləndirmə	Komponentləri	Tarix/son müddət	Faiz (%)
	Yoxlama (quiz)	Semestr ərzində	10
	Tapşırıq	Semestr ərzində	10
	Davamiyyət	Semestr ərzində	x
	Aktivlik	Semestr ərzində	10
	Aralıq imtahanı	Cədvəl üzrə	30
	Final imtahanı	Cədvəl üzrə	40
	Yekun		100
Qaydalar (Tədris siyasəti və davranış)	Dərsin təşkili - Fənnə aid ümumi xarakterli məlumatlar mühazirə zamanı tələbələrə çatdırılacaqdır. - Yeni mövzu əyani vasitələrin (PPT və video fayllar) nümayişi ilə izah ediləcəkdir. - Aralıq və final imtahanları öncəsi tələbələrin mənimsəmə səviyyələri (Quiz) yoxlanılacaqdır. - Seminar məşğələləri zamanı tələbələrin əvvəlki mövzunu mənimsəmələri <u>şifahi və yazılı sorğunun keçirilməsi</u> ilə hər dərs qiymətləndiriləcəkdir, semestrin sonunda isə ortaq qiymət çıxarılaçaqdır (Fəallıq). - Semestr ərzində fərdi mövzuda prezentasiyaların verilməsi vacibdir. Prezentasiya vaxtı, sonunda müzakirə də daxil olmaqla 15-dəqiqədən artıq olmamalıdır. Prezentasiyanın özünə çap olunmuş variantda təhvil verilməlidir. Prezentasiya mövzuları və qaydaları haqda dərstdə daha geniş tanışlıq olunacaqdır. Davamiyyət Tələbələrin bütün dərslərdə iştirakı vacibdir. Tələbələr müəyyən səbəblərdən dərslərin buraxılması (xəstəlik, ailə vəziyyəti və s.) haqqında məlumatı fakültə dekanlığına təqdim etməlidirlər. 20%-dən artıq dərs buraxan tələbələr imtahana buraxılmır. Dərsə gecikmələr və ya digər dərs pozuntuları Dərsə 10 dəqiqə tələbəyə qayıb yazılır, buna baxmayaraq, tələbə dərs saatına buraxılır. Yoxlama işi (Quiz) Müəllimə və dekanlığa qabaqcadan məlumat verilən səbəblərdən yoxlama işində iştirak etməyən tələbə yoxlama işini növbəti həftədə yaza bilər. İmtahanlar Tələbənin imtahanda iştirakı və ya imtahanın buraxılması ilə bağlı bütün məsələlər fakültə rəhbərliyi tərəfindən həll olunur.		

Aralıq və yekun imtahanı mövzuları tələbələrə imtahandan öncə verilir. Aralıq imtahanının sualları yekun imtahanında təkrarlanmır. İmtahan qaydalarının pozuntuları Aralıq və yekun imtahanları vaxtı tələbə tərəfindən imtahanın gedişini pozmaq və köçürülmələr qadağandır. Bu qaydaya riayət etməyən tələbələrin imtahan işi ləğv olunur və tələbə 0 (sıfır) qiymət ilə imtahandan kənarlaşdırılır. Fənni bitirmək qaydası Universitetin qaydalarına müvafiq olaraq kursu bitirmək üçün ümumi müvəffəqiyyət faizi 60% və yuxarı hesab edilir. Kəsiri olan tələbə bu fənni növbəti semestr və ya növbəti il təkrarən götürə bilər. Tələbələrin davranış qaydaları Dərs zamanı dərs prosesini və etik qaydaları pozmaq, həmçinin tələbələr arasında icazəsiz müzakirələr və mobil telefonlardan istifadə qadağandır.			
Cədvəl (dəyişdirilə bilər)			
Həftə	Tarix	Fənnin mövzuları	Dərslik/Tapşırıqlar
1.	17.09.2025	Mövzu №1: İnformasiya texnologiyalarının biologiyanın müxtəlif sahələrində tətbiqinin əhəmiyyəti. mühüm statistik göstəricilər: kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri; dəyişkənliklər, variasiya; populyasiya, nümunə və seçmə anlayışları Məşğələ: Bioloji tədqiqatlarda müxtəlif statistik göstəricilərin hesablanması	Əsas dərslik (1), fəsil I
2.	24.09.2025	Mövzu №2: Bioloji tədqiqatlarda statistik cəmlər: ümumi və ya general statistik cəm, xüsusi statistik cəm; statistik cəmin əsas qanunauyğunluqları; statistik kompleks. Bioloji tədqiqatlarda variasiya siniflərinin təşkili. Variasiya sıralarının qrafiki ifadə növləri. Məşğələ: Bioloji tədqiqatlarda variasiya siniflərinin təşkilinə, statistik cəmlərin hesablanmasına dair məsələ həlli. Müxtəlif kompüter proqramlarından istifadə etməklə, variasiya siniflərinin qrafiki təsvir formalarının əldə olunması	Əsas dərslik (2), fəsil I
3.	01.10.2025	Mövzu №3: Bioinformatika sərbəst elm sahəsi kimi, bioinformatikanın tətbiqi sahələri, bioinformatikanın əhəmiyyəti: bioinformatikanın çatışmayan cəhətləri, məlumat bazaların yaradılması və idarə olunması. Məşğələ: Əsas biometrik kompüter resursları ilə praktiki tanışlıq	Əsas dərslik (1 və II), fəsil II və III
4.	08.10.2025	Mövzu №4: Nuklein turşularının növləri və strukturu, DNT-nin ardıcılığının təyini yolları; zəncirin sonu, kimyəvi analiz, pirosekans əsasında ardıcılığın təyini, amin turşuların növləri,	Əsas dərslik (1), fəsil III

		Məşğələ : Sual və cavab	
5.	15.10.2025	Mövzu №5: zülal ardıcılığının təyin olunma yolları, genom ardıcılığının oxunması; şotqan üsulu, mərtəbəlilik üsulu, DNT fraqmentlərinin düzlənməsi Məşğələ : Sual və cavab	Əsas dərslik (1), fəsil III-IV
6.	22.10.2025	Mövzu №6: Mikroarray, mikroarray eksperimentləri, mikroarrayin dizaynı, RNT nümunələrinin ekstraksiyası və nişanlanması, mikroarray-in tədqiqatlarda istifadəsi, mikroarrayin analizi Məşğələ: sorğu sual	Əsas dərslik (1 və II), fəsil IV-V
7.	29.10.2025	Mövzu №7: Real time PCR, DNT-yə birləşən rənglər, xüsusi ardıcılığa malik fraqmentlərin təyini, real time PCR-in tətbiqi sahələri, normal PCR ilə real timePCR müqayisəsi, amplifikasiyadan sonra DNT fraqmentlərin təyində mövcud problemlər Məşğələ: laboratoriyada Real time PCR-in iş prinsipi ilə tanış olmaq	Əsas dərslik (1) fəsil V
		Aralıq imtahanı	
8.	05.11.2025	Mövzu №8: MeSH bazasında axtarış, pubMed bazasında axtarış, PMC məlumat bazasının xüsusiyyətləri, Bookshelf məlumat bazası. Məşğələ: MeSH, pubMed, PMC məlumat bazalarında müxtəlif axtarış əməliyyatlarının icrası	Əsas dərslik (1 və II), fəsil VI
9.	12.11.2025	Mövzu №9: NCBI-da nukleotid ardıcılığının məlumat bazası, insan genomunda axtarış, nukleotid bankında axtarış Məşğələ: NCBI məlumat bazasında müxtəlif genlərin kompüter axtarışının icrası	Əsas dərslik (II), fəsil V
10.	19.11.2025	Mövzu 10: NCBI-da saxlanılan məlumat üzrə nümunə olaraq necə analizin aparılması, nukleotid ardıcılığının flat fayllarının dərinədən analizi. Gen ardıcılığı. Məşğələ: sual və cavab	Əsas dərslik (II), fəsil V
11.	26.11.2025	Mövzu №11: BLASTN, BLASTP, BLASTX, tBLASTN, tBLASTX, BLAST səhifəsində nukleotid ardıcılığının daxil edilmə qaydaları, formatların çevrilməsi və saxlanması	Əsas dərslik (1), fəsil VI

		Məşğələ: Müxtəlif axtarış bazalarında genlərin kompüter axtarışının icrası; promotorların və transkripsiyanın tənzimləyici elementlərinin axtarışı	
12.	03.12.2025	Mövzu №12: BLAST nəticələrin təhlili. Ardıcılıqların düzlənməsi (Sequence Alignment): Məşğələ: zülalların ümumi quruluşunun və funksional tərkib hissələrinin kompüter analizinin aparılması	Əsas dərslik (1 və II), fəsil V-VI
13.	10.12.2025	Mövzu №13: İki ardıcılığın müqayisəsi, “dot plot” metodu	Əsas dərslik (1 və II), fəsil V-VI
14.	17.12.2025	Mövzu №14: Filogenetik analizdə istifadə edilən terminlər, paraloqların və ortoloqların müəyyənləşdirilməsi, filogenetik məlumatın analiz mərhələləri, informasiya bazalarında axtarış və hədəf ardıcılığın tanınması Məşğələ: Filogenetik ağacların qurulmasının alqoritmləri	Əsas dərslik (1 və II), fəsil VII
15.	24.12.2025	Mövzu №15: Çoxtərəfli ardıcılıqların düzlənməsi, filogenetik ağacın qurulması	Əsas dərslik (1 və II), fəsil VII
		Final imtahanı	