

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Algoritmik Biyoenformatik		Algorithmic Bioinformatics		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
BLU 530 /BLU530E	Güz/Bahar (Fall/Spring)	3	7.5	Y.L. (M.Sc.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Bilişim Uygulamaları (Applied Informatics)			
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce/Türkçe (English/Turkish)	
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Yüksek üretimli DNA dizilim cihazları tarafından üretilen dizilerin analizinde takip edilen süreçler, ilgili süreçlerde kullanılan temel algoritmalar, bu algoritmalar kullanılarak geliştirilmiş yazılım çözümleri, bütünleme, hizalama, varyasyon bulma, gen arama, ve büyük biyolojik verinin yönetimi konularında teorik bilgi ve pratik deneyim</p> <p>The basic pipelines used in analysis of high-throughput DNA sequence analysis, the basic algorithms and data structures along with the world-wide accepted bioinformatics tools, theoretical knowledge and practical experience on assembly, alignment, variation detection, gene finding, massive biological data management, international biological databases.</p>			
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1) Hesaplamalı bilimler tabanlı öğrencilerin biyoenformatik konusunda temel bilgileri kazanması 2) Biyoenformatik alanında tekniğin güncel halinin pratik uygulamaları ile öğrencilerin hesaplamalı biyoloji alanında tecrübe kazanması 3) Yüksek-üretimli DNA dizilim cihazlarınca üretilen verinin bilgiye dönüştürülmesi alanında takip edilen yolların öğrenilmesi</p> <p>1) Students with a computational science background will learn essentials in bioinformatics 2) Students will gain experience on state-of-the-art in bioinformatics tools 3) Students will learn the basic pipelines used to convert biological data produced by high-throughput DNA sequencers into knowledge</p>			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konuları bilir:</p> <ol style="list-style-type: none">1) DNA dizisi analizi için gerekli temel moleküler biyoloji konuları2) Uluslararası biyolojik veritabanları3) Hesaplamalı biyolojide kullanılan temel hesaplama konuları4) Bütünleme algoritmaları ve bu konuda geliştirilmiş yazılım araçları5) Hizalama algoritmaları ve bu konuda geliştirilmiş yazılım araçları6) DNA dizileri üzerinde farklılık analizi, sinyal ve tekrarların bulunması7) Gen bulma konusunda temel bilgileri8) Sıkıştırılmalı genomik ve büyük biyolojik bilginin depolanması <p>Students who pass the course knows</p> <ol style="list-style-type: none">1) the fundamental biology concepts regarding the DNA sequence analysis2) the basic international biology databases and how to use them3) the essential computational concepts in DNA sequence analysis4) the assembly algorithms, and tools developed for assembly5) the alignment algorithms and tools developed for alignment6) variation detection on a given DNA sequence, and further tools for detecting signals, repeats7) the basics of gene finding8) compressive genomics and massive biological data management problems			

Kaynaklar (References)	<p>[1] Algorithmic aspects of bioinformatics, H-J. Böckenhauer, D. Bongartz, Springer, ISBN: 978-3-540-71912-0</p> <p>[2] Bioinformatics Sequence and Genome Analysis, David W. Mount, Cold Spring Harbour Press</p> <p>[3] An introduction to bioinformatics algorithms, N. Jones, P. A. Pevzner, MIT press</p> <p>[4] Bioinformatics for beginners, S. Choudhuri, Elsevier</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	-		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	5		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	--		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	--		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	5	30
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Temel moleküler biyoloji bilgileri	1
2	Biyolojik veritabanları	2
3	Temel algoritmalar, veri yapıları, ve algoritmik karmaşıklık hesaplama teknikleri	3
4	DNA dizileme ve hesaplama alanında tanımladığı zorluklar	3
5	Bütünleme algoritmaları 1: Çizge tabanlı metodlar	4
6	Bütünleme algoritmaları 2: Diğer alternatifler ve karşılaştırmalar	4
7	Hizalama algoritmaları 1: Burrows Wheeler dönüşüm tabanlı	5
8	Hizalama algoritmaları 2: Diğer algoritmalar ve karşılaştırmaları	5
9	Farklılık tesbiti 1: Yapısal farklılıklar	6
10	Farklılık tesbiti 2: Yapısal farklılıkların anotasyonu	6
11	Gen bulma	7
12	Biyolojik veri analizinde diğer konular: Dizi üzerinde sinyal ve tekrarları bulma	7
13	Büyük genom verisinin depolanması ve arşivlenmesi	8
14	Dersin genel tekrarı ve değerlendirilmesi	1,2

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basics of molecular biology	1
2	Biological Databases	2
3	Review of the computational concepts: Algorithms, Data structures, Complexity measures	3
4	DNA sequencing methods and computational challenges	3
5	Assembly Algorithms 1: Graph based	4
6	Assembly Algorithms 2: Other approaches and comparisons	4
7	Alignment Algorithms 1: BWT based	5
8	Alignment Algorithms 2: Other approaches and comparisons	5
9	Variation Detection 1: Structural variations	6
10	Variation Detection 2: Variation annotations	6
11	Gene Finding	7
12	Further topics in biological data analysis: Finding signals and repeats on the data	7
13	Massive genomic data storage	8
14	Review of the concepts learned and free discussion about the course	1,2

Dersin Bilişim Uygulamaları Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Bilişim Uygulamaları alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) (bilgi).			
ii.	Bilişim Uygulamaları alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (bilgi).			X
iii.	Bilişim Uygulamaları alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme (beceri).	X		
iv.	Bilişim Uygulamaları alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (beceri).			
v.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilir (beceri).			
vi.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			X
vii.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemez karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
viii.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
ix.	Bilişim Uygulamaları alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme (Öğrenme Yetkinliği).		X	
x.	Bilişim Uygulamaları alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde Türkçe ve/veya İngilizce olarak aktarabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
xi.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
xii.	Bilişim Uygulamaları alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
xiii.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
xiv.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
xv.	Bilişim Uygulamaları alanında özümstedikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinler arası çalışmalarda kullanabilme (Alana Özgü Yetkinlik).			X
xvi.	Kendi çalışmalarını, Bilişim Uygulamaları alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme (Alana özgü yetkinlik).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Applied Informatics Graduate (MS) Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying knowledge in Applied Informatics area, based upon the competency in the undergraduate level (sufficient knowledge) (knowledge).			
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to Applied Informatics area (knowledge).			X
iii.	The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in Applied Informatics area (skill).	X		
iv.	Interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from Applied Informatics area and the knowledge from various other disciplines (skill).			
v.	Solving the problems faced in Applied Informatics area by making use of the research methods (skill).			
vi.	The ability to carry out a specialist study related to Applied Informatics area independently (Competence to work independently and take responsibility).			X
vii.	Developing new strategic approaches to solve the unforeseen and complex problems arising in the practical processes of Applied Informatics area and coming up with solutions while taking responsibility (Competence to work independently and take responsibility).			
viii.	Fulfilling the leader role in the environments where solutions are sought for the problems related to Applied Informatics area (Competence to work independently and take responsibility)			
ix.	Assessing the specialist knowledge and skill gained through the study with a critical view and directing one's own learning process (Learning Competence).		X	
x.	Systematically transferring the current developments in Applied Informatics area and one's own work to other groups in and out of Applied Informatics area; in written, oral and visual forms in Turkish and/or English (Communication and Social Competency).			
xi.	Ability to see and develop social relationships and the norms directing these relationships with a critical look and the ability to take action to change these when necessary. (Communication and Social Competency).			
xii.	Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of Applied Informatics area (Communication and Social Competency).			
xiii.	Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values while collecting, interpreting, practicing and announcing processes of Applied Informatics area related data and the ability to teach these values to others (Area Specific Competency).			
xiv.	Developing strategy, policy and application plans concerning the subjects related to Applied Informatics area and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes (Area Specific Competency).			
xv.	Using the knowledge and the skills for problem solving and/or application (which are processed within the area) in inter-disciplinary studies (Area Specific Competency).			X
xvi.	The ability to present one's own work within the international Applied Informatics environments orally, visually and in written forms (Area Specific Competency).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 15.15.2015	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------