

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı			Course Name	
Algoritmalarda Seçilmiş Konular			Selected Topics in Algorithms	
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
BLU 6** / BLU 6**E	Güz/Bahar (Fall/Spring)	3	7,5	Doktora (Ph.D.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Bilişim Uygulamaları (Applied Informatics)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce/Türkçe (English/Turkish)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Bir hesaplamannın zaman/yer karmaşıklığını ölçülmesine yönelik metodlar, belli başlı algoritmik tasarım yaklaşımları, P ve NP kavramları, yaklaşım algoritmaları, rastgele algoritmalar, kayan veri algoritmaları, dış-hafıza algoritmaları ve ilgili veri yapıları			
	Time/space complexity analysis of algorithms and basic algorithm design approaches, P versus NP concept, approximation algorithms, randomization, streaming algorithms, external-memory algorithms and related data structures			
Dersin Amacı (Course Objectives)	1) Algoritma tasarım ve analizindeki temellerin kavranılması 2) NP-complete kavramı ve bunlara yönelik çözüm çabaları 3) Rastgelelik kavramı ile zor problemlere yaklaşımın öğrenilmesi 4) Akan veriler üzerinde sıfır veya çok az hafıza ile işlem yapılmasının kavranması 5) İç hafızaya sığmayan veri kümeleri üzerinde hesaplama yapmanın yollarının kavranması			
	1) Understanding the fundamentals in algorithm design and analysis 2) Learning NP-complete concept and ways to approximate solutions 3) Using randomness in algorithm design 4) Learning methods to deal with the streaming data 5) Learning to deal with large data sets on external memory			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konuları bilir: 1) Temel algoritma tasarım prensipleri 2) Bir algoritmanın zaman ve yer karmaşıklığının hesaplanması 3) NP-complete ve NP-hard kavramlarının ne ifade ettiği 4) NP-complete problemlere yaklaştırma algoritmaları ile çözüm arama 5) Rastgeleliğin nerede ve nasıl kullanılabileceği 6) Akan veri üzerinde temel hesaplamalar 7) Hafızaya sığmayan büyük veri kümelerinin dış hafızada işleme metodları			
	Students who pass the course knows: 1) Basic algorithm design principles 2) How to compute the time and space complexity of an algorithm 3) What NP-complete, NP-hard means 4) Ways to handle NP-complete problems via approximation 5) How and when randomization helps 6) Basics of computing on streaming data 7) How to process large data sets exceeding the internal memory capacity via external memory algorithms			

Kaynaklar (References)	<p>[1] Introduction to Algorithms, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, 3rd Edition, 2009</p> <p>[2] <i>Algorithm Design</i>, Jon Kleinberg, Éva Tardos.</p> <p>[3] Algorithms and Data Structures for External Memory, J. S. Vitter. Now Publishers, 2008.</p> <p>[4] Her hafta dağıtılacak olan yazı ve makaleler (Handouts that will be distributed during the course)</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	-		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	--		
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)	7	30
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Algoritma tasarımında kullanılan temel yaklaşımlar	1
2	Algoritmaların Zaman ve yer karmaşıklığı hesaplanması I: Temel Bilgiler	2
3	Algoritmaların Zaman ve yer karmaşıklığı hesaplanması II: Karmaşıklık teorisi ileri konular	2
4	NP-completeness kavramı	3
5	NP-complete problemler : Temel problemlerin tanıtımı	4
6	NP-complete problemler için yaklaşık hesaplama algoritmaları	4
7	Rastgelelik tabanlı algoritmalar I: Temel algoritmalar ve konsept	5
8	Rastgelelik tabanlı algoritmalar II: Uygulama konuları ve ilgili veri yapıları	5
9	Akan veri algoritmaları I: Temel algoritmalar ve yaklaşımlar	6
10	Akan veri algoritmaları II: İlgili veri yapıları ve uygulamalar	6
11	Dış hafıza algoritmaları I : Temel konsept, bilgisayar mimarisinde hafıza elemanlarını tekrar	7
12	Dış hafıza algoritmaları II: Temel yaklaşımlar ve algoritmalar	7
13	Dış hafıza algoritmaları III: Veri yapıları ve uygulamalar	7
14	Dersin değerlendirilmesi ve serbest tartışma	1

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Fundamental approaches in algorithm design	1
2	Time and space complexity analysis of algorithms: Fundamental Issues	2
3	Time and space complexity analysis of algorithms: Complexity Theory	2
4	NP-completeness	3
5	NP-complete problems : Fundamental NP complete problems and reduction	4
6	Approximation Algorithms for NP-complete problems	4
7	Randomized Algorithms I: Main concept and basic algorithms	5
8	Randomized Algorithms II: Applications and related data structures	5
9	Streaming Data Algorithms I: Main concept and basic algorithms	6
10	Streaming Data Algorithms II: Applications and related data structures	6
11	External Memory Algorithms I: Main concept review of the memory hierarchy	7
12	External Memory Algorithms II: Basic algorithms	7
13	External Memory Algorithms III: Related algorithms and data structures	7
14	Review of the course and free discussion	1

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).	X		
ii.	Bilişim Uygulamaları alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (bilgi).			
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 çözümleyebilme (beceri).			X
vi.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
vii.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen 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 çözülmesini 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).			X
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).	X		
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to Applied Informatics area (knowledge).			
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).			X
vi.	The ability to carry out a specialist study related to Applied Informatics area independently (Competence to work independently and take responsibility).			
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).			X
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> 29.04.2016	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------