

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Büyük Çaplı Veri İşleme		Large Scale Data Processing		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
BLU605E	Güz/Bahar (Fall/Spring)	3	7,5	Doktora (PhD)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği (Information and Communications Engineering)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Olasılık Kuramı - Kavramlar, Dış bükey ve ilgin kümeler, Dış bükey ve ilgin kombinasyon, Koniler, Aşkın düzlem ve aşkın uzaylar, Öklit topları, norm toplar, Çok yüzlüler, simpleksler, Dış bükey kabuk, dış bükeyliği koruyan işlemler, Ayıran aşkın düzlemler, Seyrek Gösterimler, Takip Yordamları – Taban Takibi, Takip Yordamları – Dikgen Eşleyen Takip, Derin Öğrenme, Seyrek Gösterimler ve Derin Öğrenme. Probability Theory - Concepts, Convex and Affine Sets, Convex and Affine Combination, Cones, Hyper-planes and Hyper-spaces, Euclidean balls, normed balls, Polyhedra, simplices, Convex hull, operations preserving convexity, Separating hyper-planes, Sparse Representations, Pursuit Algorithms– Basis Pursuit, Pursuit Algorithms– Orthogonal Matching Pursuit, Deep Learning, Sparse Representations and Deep Learning.			
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Büyük çaplı veri işlemenin olasılık ve dışbükey eniyilemeye dayalı kuramsal temellerinin öğrenilmesi 2. Büyük çaplı veri işleme için seyrek gösterim yaklaşımlarının öğrenilmesi 3. Büyük çaplı veri işleme için derin öğrenme yaklaşımlarının öğrenilmesi 1. Learning probability and convex optimization based theoretical concepts for large scale data processing 2. Learning sparse representations for large scale data processing 3. Learning deep learning approaches for large scale data processing			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrencilerin 1. Büyük çaplı veri işlemeye yönelik olasılık ve dışbükey eniyileme kavramlarını açıklayabilmesi 2. Seyrek gösterim yaklaşımlarını büyük çaplı veri işleme sorunlarına uygulayabilmesi 3. Derin öğrenme yaklaşımlarını büyük çaplı veri işleme sorunlarına uygulayabilmesi beklenmektedir. At the end of this course, students will be able to: 1. Explain probability and convex optimization concepts for large scale data processing 2. Apply sparse representation approaches for large scale data processing 3. Apply deep learning approaches for large scale data processing.			

Kaynaklar (References)	1. Elad, Michael, “Sparse and Redundant Representations – From Theory to Applications in Signal and Image Processing,” Springer. 2. Boyd, Vandenberghe, “Convex Optimization,” Cambridge University Press. 3. Strang, “Linear Algebra and Its Applications,” Second Ed., Academic Press. 4. Goodman, Yates, “Probability and Stochastic Processes, A friendly introduction for Electrical and Computer Engineers,” Third Ed., Wiley.
---------------------------	---

	5. Montgomery, Runger, "Applied Statistics and Probability for Engineers," Sixth Ed., Wiley.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	1 proje		
	1 project		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	--		
	--		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	PYTHON, MATLAB		
	PYTHON, MATLAB		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	--		
	--		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	-	-
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	50
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Olasılık Kuramı - Kavramlar	1
2	Dış bükey ve ilgin kümeler	1
3	Dış bükey ve ilgin kombinasyon	1
4	Koniler	1
5	Aşkın düzlem ve aşkın uzaylar	1
6	Öklit topları, norm toplar	1
7	Çok yüzlüler, simpleksler	1
8	Dış bükey kabuk, dış bükeyliği koruyan işlemler	1
9	Ayırır aşkın düzlemler	1
10	Seyrek Gösterimler	2
11	Takip Yordamları – Taban Takibi	2
12	Takip Yordamları – Dikgen Eşleyen Takip	2
13	Derin Öğrenme	3
14	Seyrek Gösterimler ve Derin Öğrenme	3

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Probability Theory - Concepts	1
2	Convex and Affine Sets	1
3	Convex and Affine Combination	1
4	Cones	1
5	Hyper-planes and Hyper-spaces	1
6	Euclidean balls, normed balls	1
7	Polyhedra, simplices	1
8	Convex hull, operations preserving convexity	1
9	Separating hyper-planes	1
10	Sparse Representations	2
11	Pursuit Algorithms– Basis Pursuit	2
12	Pursuit Algorithms– Orthogonal Matching Pursuit	2
13	Deep Learning	3
14	Sparse Representations and Deep Learning	3

Dersin Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği Doktora Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) (bilgi).			X
ii.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (bilgi).			
iii.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme (beceri).			
iv.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (beceri).			X
v.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilir (beceri).			X
vi.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
vii.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği 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.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanı ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
ix.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme (Öğrenme Yetkinliği).			
x.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği 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.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
xiii.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözetenek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
xiv.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
xv.	Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanında özümledikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinler arası çalışmalarda kullanabilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
xvi.	Kendi çalışmalarını, Bilgi ve Haberleşme Mühendisliği alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme (Alana özgü yetkinlik).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

**Relationship between the Course and Information and Communications Engineering Doctorate (PhD)
Curriculum**

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying knowledge in Information and Communications Engineering area, based upon the competency in the undergraduate level (sufficient knowledge) (knowledge).			X
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to Information and Communications Engineering area (knowledge).			
iii.	The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in Information and Communications Engineering area (skill).			
iv.	Interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from Information and Communications Engineering area and the knowledge from various other disciplines (skill).			X
v.	Solving the problems faced in Information and Communications Engineering area by making use of the research methods (skill).			X
vi.	The ability to carry out a specialist study related to Information and Communications Engineering 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 Information and Communications Engineering 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 Information and Communications Engineering 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.	Systematically transferring the current developments in Information and Communications Engineering area and one's own work to other groups in and out of Information and Communications Engineering 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 Information and Communications Engineering area (Communication and Social Competency).			
xiii.	Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values while collecting, interpreting, practicing and announcing processes of Information and Communications Engineering 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 Information and Communications Engineering 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).			
xvi.	The ability to present one's own work within the international Information and Communications Engineering environments orally, visually and in written forms (Area Specific Competency).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

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