

**İTÜ**  
**LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU**  
**(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı		Course Name		
VLSI Sayısal İşaret İşleme Sistemleri		VLSI Digital Signal Processing Systems		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
ELE6XXE	Fall(Güz)/ Spring (Bahar)	3	7.5	Dr./(Ph.D.)
Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik Mühendisliği Electronics Engineering			
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	İşaret işleme sistemlerinin gösterimi ve karakteristikleri, yineleme sınırları, iş hattı ve iş hattı, yeniden zamanlandırma, yayma, katlama, sistolik mimari tasarımı, Süzgeç ve dönüşümlerde algoritmik basitleştirmeler, iş hatlı ve paralel özyinelemeli süzgeçler, bit seviyesi ve artık hesaplama, nümerik basitleştirme. Characteristics and representations of signal processing programs • Iteration bound, Pipelining and parallel processing, Retiming, Unfolding, Folding, Systolic architecture design, Algorithmic strength reduction in filters and transformations, Pipelined and parallel recursive filters, Bit-level arithmetic architecture, Redundant Arithmetic, Numerical strength reduction.			
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Belirli bir algoritmaya ilişkin mimari ailesini tasarlamakta kullanılacak çeşitli yüksek-seviyeli mimari dönüşümler hakkında bilgi sahibi yapmak 2. Yüksek hızlı veya alçak alanlı veya düşük güçlü uygulamaların tasarımı için algoritmaların nasıl dönüştürüleceğini anlar. 3. Yüksek performanslı VLSI sistem tasarımı ile ilgili konulara ilişkin bir anlayışa sahiptir. 1. To provide information on several high-level architectural transformations that can be used to design families of architectures for a given algorithm. 2. understands how algorithms to be transformed for design of high-speed or low-area or low-power implementation. 3. has an insight into the issues related to high-performance VLSI system design.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	1. DSP algoritmalarını blok diagram, işaret akış grafi ve veri akış grafi kullanarak temsil edebilir. 2. İş akış ve paralel işleme yöntemlerini kullanabilir. 3. DSP algoritmalarının iterasyon periyodunu azaltan açma tekniğini kullanır. 4. Silikon alanını azaltan katlama tekniğini kullanır. 5. Verilen bir iteratif algoritma için sistolik dizi tasarlayabilir. 6. VLSI gerçekleştirilmede Alan ve güç tüketimi veya programlanabilir DSP gerçekleştirilmesinde iterasyon periyodu azaltılması için dönüşüm tekniklerini bilir. 1. To describe various representations of DSP algorithms using block diagrams, signal flow graphs and data flow graphs. 2. Use methodologies of pipelining and parallel processing 3. Use unfolding technique to reduce the iteration period in DSP algorithms 4. Use folding technique to reduce silicon area. 5. Can design Systolic array for any given iterative algorithm 6. Know the transformation techniques to reduce the area and power consumption in a VLSI implementation or reduce the iteration period in a programmable DSP implementation			



## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	İşaret işleme programlarının gösterimi ve karakteristikleri	1
2	Yineleme sınırı	1,3
3	Paralel işleme ve iş hattı	1,2
4	Yeniden zamanlandırma	3
5	Yayma Teknikleri	4
6	Katlama Teknikleri	4
7	Sistolik mimari tasarımı	1,5
8	Hızlı konvolüsyon	1,5
9	Süzgeçlerde ve Dönüşümlerde algoritmik basitleştirme	5
10	İş hatlı ve paralelleştirilmiş özyinelemeli süzgeçler	2,4
11	Bit seviyesinde hesaplama mimarileri	2
12	Artık hesaplama	6
13	Nümerik basitleştirmeler	6
14	Gerçeklemeye ilişkin çeşitli konuları	6

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Characteristics and representations of signal processing programs	1
2	Iteration bound	1,3
3	Pipelining and parallel processing	1,2
4	Retiming Technique	3
5	Unfolding Technique	4
6	Folding Technique	4
7	Systolic architecture design	1,5
8	Fast Convolution	1,5
9	Algorithmic strength reduction in filters and transformations	5
10	Pipelined and parallel recursive filters	2,4
11	Bit-level arithmetic architecture	2
12	Redundant Arithmetic	6
13	Numerical strength reduction	6
14	Various implementation topics	6

**Dersin Elektronik Mühendisliği Programı ile İlişkisi (1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam)**

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Elektronik Mühendisliği alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu bilgileri kullanarak, sorunları çözümlenebilir ve yeni bilgiler üretebilme (bilgi ve beceri).			X
2	Elektronik Mühendisliği'nin ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme, edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (beceri).		X	
3	Elektronik Mühendisliği ile ilgili uzmanlık gerektiren sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme ve gerektiğinde liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
4	Elektronik Mühendisliği'nde edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme (Öğrenme Yetkinliği).		X	
5	Elektronik Mühendisliği'ndeki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını ulusal veya uluslararası gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
6	İngilizce kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			X
7	Bilgisayar yazılımı ve iletişim teknolojilerini yüksek düzeyde kullanabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			X
8	Elektronik Mühendisliği ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözetenerek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
9	Elektronik Mühendisliği ile ilgili konularda uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (Alana Özgü Yetkinlik).		X	
10	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			

**Relationship between the Course and the Electronics Engineering Program (1: Little, 2. Partial, 3. Full)**

	Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	Develop knowledge in the field of Electronics Engineering at the level of expertise and use this information to analyze problems and produce new information (Knowledge and skill)			X
2	Demonstration of intellectual capacity for multidisciplinary interaction related to Electronics Engineering, and construction of new information based on the integration of prior knowledge (Skill)		X	
3	Developing new strategic approaches to solve problems in Engineering requiring relevant expertise, producing solutions by taking responsibility and showing leadership (Competence to work independently and take responsibility)			
4	Critical evaluation of acquired expertise-level knowledge and skills in the field of Engineering (Learning competence)		X	
5	Systematic communication of current developments and own studies in the field of Electronic Engineering to national and international audience in written, oral or visual format (Communication and social competency)			
6	Demonstration of oral and written communication using the English language (Communication and social competency)			X
7	High-level of competence in information and communication technologies (Communication and social competency)			X
8	Consideration of social, scientific, cultural and ethical values and the ability to teach these values to others during the collection, interpretation, practice and publication of Electronics Engineering related data (Area-specific competency)			
9	Development of implementation plans in the field of Electronics Engineering and their evaluation within the frame of quality assurance (Area-specific competency)		X	
10	Analyze social relationships and the norms that steer them using critical thinking, and act to develop and change them if necessary (Communication and social competency).			

**Düzenleyen (Prepared by)****Tarih (Date)****İmza (Signature)**