İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı	**Course Name**
Sayısal İşaret İşleme Lab.	Digital Signal Processing Lab

Kodu (Code)	**Yarıyılı (Semester)**	**Kredisi (Local Credits)**	**AKTS Kredisi (ECTS Credits)**	**Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)**		
				Ders (Theoretical)	**Uygulama (Tutorial)**	**Laboratuvar (Laboratory)**
BLG438/ BLG438E	7	2	5	1	0	2

Bölüm / Program (Department/Program)	Bilgisayar Mühendisli ği / Computer Engineering		
Dersin Türü (Course Type)	Laboratuvar / Lab.	**Dersin Dili (Course Language)**	Türkçe / English
Dersin Önko şulları (Course Prerequisites)	BLG 354/ BLG 354E veya/or TEL 252/TEL252E veya/or EHB 252/EHB 252E		

Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	**Temel Bilimler (Basic Sciences)**	**Temel Mühendislik (Engineering Science)**	**Mühendislik Tasarım (Engineering Design)**	**İnsan ve Toplum Bilim (General Education)**
	%0	%10	%90	%0

Dersin İçeri ği **(Course Description)**	DSP'lerle gerçek zaman sinyal i şlemek için gerekli dijital programlama teknikleri. Sürekli analog sinyallerin çevrilmesi ve i şlenmesi. DSP ünitesi üzerinde makine kodu çevirici ve kod ay ıklama araçları kullanarak örnek programların geliştirilmesi Analog giriş çıkı ş metotları uygulamaları, dijital filtre tasarımı Ayrık ve hızlı fourier dönü şümü. Veri sıkı ştırma. Konuşma sentezi.
	Digital programming techniques for real time signal processing with DSPs. Conversion and digitally processing of continuous analog signals. Developing various sample programs on a digital signal processing unit by using assembler and debugging tools. Applications of analog input & output methods. Design of digital filters. Discrete and fast fourier transformation. Data compression. Speech synthesis.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Pratik uygulamalarla dijital sinyal işleme metotlarının ö ğretilmesi 2. DSP ler üzerinde gerçek zamanlı programlama metotla rının ö ğretilmesi 3. Analog sinyal işleme üzerine, temel dijital sinyal i şleme uygulamaları tekniklerinin gösterilmesi 4. Laboratuvar uygulamarıyla sinyallerin analog ve dijital formları arasındaki ilişkilerin gösterilmesi
	1. Teaching the digital signal processing methods with practical applications 2. Teaching the real time programming methods on DSPs 3. Demonstrating the basic digital signal application techniques on processing the analog signals 4. Showing the relationships between the analog and digital forms of the signals by laboratory applications
Dersin Ö ğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	1. DSP kullanarak gerecek zamanlı programlar gerçeklem e 2. Gerçek zamanlı sinyal i şleme için yazılım bire ştirme 3. DSP üzerinde dijital filtre programlama ve uygulama 4. Gerçek zamanlı sinyallerin frekans uzayında analiz etme 5. Gerçek zamanlı periyodik analog sinyal yaratan yazı lım oluşturma 6. MATLAB ile uygulamaların simulasyonu ve analizi

	1. can implement real time programs by using DSPs 2. can synthesize software for real time signal processing 3. can program and apply digital filters on DSPs 4. can analyse real time signals in frequency domain by using discrete spectral distribution methods 5. can write software to generate real time digitally controlled periodic analog signals 6. can simulate and analyse digital signal processing applications with MATLAB

Ders Kitabı **(Textbook)**	Sanjit K. MITRA,, 2001, Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw Hill, ISBN:0072321059. RICHARD J. HIGGINS, 1990, DIGITAL SIGNAL PROCESSING IN VLSI, PRENTICE HALL, ISBN:013212887. PALM, WILLIAM JOHN, 2005, INTRODUCTION TO MATLAB 7 FOR ENGINEERS, Mc Graw-Hill, ISBN:0071232621.		
Diğer Kaynaklar **(Other References)**	B.ÜSTÜNDA Ğ, 2007, Sayısal işaret işleme Laboratuar Notları. Sanjit K. Kumar, 1999, Digital signal processing laboratory using MATLAB, WCB/McGraw-Hill, ISBN:0071165924. HSU, HWEI P, 1995, OUTLINE OF THEORY AND PROBLEMS OF SIGNALS AND SYSTEMS, Mc Graw-Hill, ISBN:0070306419.		
Ödevler ve Projeler **(Homework & Projects)**	**ANALOG PERIYODIK SINYALLERIN ŞEKIL FAKTÖRÜ VE BUNLARIN SAYISALLAŞTIRILMIŞ FORMLARI ARASINDAKI ILIŞKININ FARKLI ÖRNEKLEME FREKANSI ARALIKLARI ILE ILGILI OLARAK INCELENMESI.** **KEYFI OLARAK SEÇILEN KESME BANT FREKANSLARI VE KENA R EĞIMLERI OLAN (DB / DEC) KESEN BIR DIJITAL FILTRE SENTEZI; BIR SINÜZOIDAL OSILATÖR VE DSP KITI KULLANILARAK BODE DIYAGRAMI CIKARILMASI**		
	Investigation of the relationship between the shape factor of the analog periodic signals and their digitized forms with respect to varios sampling frequency ranges. Synthesis of a digital filter having arbitrarily chosen cut-off band frequencies and cutting edge slopes (dB/dec); extracting the bode diagram by using a sinosoidal oscillator and the DSP Kit		
Laboratuvar Uygulamaları **(Laboratory Work)**	f(x)=ax+b formundaki lineer fonksiyonların analogdan dijitale çevrilmi ş sinyallere uygulanması ve bunların analog forma tekrar dönü ştürülmesi. Dü şük geçirgen ve bant geçirgen filtre tasarımı ve DSP kitleri ile gerçeklenmesi DSP kitleriyle analog sinyallerin dijital olarak filtrelenmesi DSP kitlerinde iteratif algoritmalar kullanılarak periyodik fonksiyon üretme. Dijitalleştirilmiş analog sinyallerin spektral analizi Zaman alanı, bellek tabanlı fonksiyonların dijitalleştirilmiş analog sinyallere uygulanması.		
	Application of linear functions in f(x)=ax+b form to Analog to Digital converted signals and their re-convertion to analog form Low pass and Band pass digital filter design and their implementation on the DSP kit. Digital filtering of the analog signals by using DSP kits Generation of periodic functions by using iterative algotithms on DPS kits Spectral analysis of the digitized analog signals Application of time domain memory based functions (echo etc.) to digitized analog signals		
Bilgisayar Kullanımı **(Computer Use)**	Matlab kullanarak analog ve dijital sinyal simülasy onu Matlab kullanarak frekans ve zaman uzayında sinyal analizi Matlab kullanarak ayrık program bireştirmesi ile sinya analizi		
	Analog and digital signal processing simulations by using MATLAB Signal analysis in frequency and time domain by using MATLAB Signal processing by synthesis of discrete programs in MATLAB		
Diğer Uygulamalar **(Other Activities)**			
Başarı Değerlendirme	**Faaliyetler**	**Adedi**	**Değerlendirmedeki Katkısı, %**

Sistemi (Assessment Criteria)	(Activities)	(Quantity)	(Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	5%
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	5	20%
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	4	5%
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş	2
2	Ayrık sinyallerin matematiksel tanımı. Sinyal i şleme tanıtımı	2
3	DSP kiti üzerinde lineer fonksiyonların programlanm ası	1-2
4	DSP kit kullanarak, analog sinyallerin filtrelenmesi, FIR filtre programlama	1-3
5	IIR ve FIR filtre programlama (devamı)	1-3
6	DSP kit ile istenen frekans ve fazda periyodik analog sinyal üretme	1-2-5
7	DSP kullanarak genlik modülasyonu	1-2
8	DSP kullanarak spektrum analizi yapma	1-4
9	1. Vize	1-2-3-4-5-6
10	MATLAB'a giriş	6
11	MATLAB'a giriş (devamı)	6
12	MATLAB'da dijital filtre programlama	2-6
13	MATLAB'da FIR ve IIR Filtre tasarımı ve analizi	2- 6-3
14	Sözlü sınav	1-2-3-4-5-6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction	2
2	Mathematical definition of discrete signals Signal processing over view	2
3	Programming linear functions on the DSP kit	1-2
4	Filtering the analog signals by using the DSP kit, FIR filter programming	1-3
5	IIR and FIR filter programming (cont.)	1-3
6	Generation of periodic analog signals having selected frequency and phase by using the DSP kit	1-2-5
7	Amplitude modulation by using DSPs	1-2
8	Spectrum analysis by using DSPs	1-4
9	1st Visa Exam	1-2-3-4-5-6
10	Introduction to MATLAB	6
11	Introduction to MATLAB (cont.)	6
12	Digital filter programming in MATLAB	2-6
13	FIR and IIR Filter design and analysis examples in MATLAB	2-6-3
14	Oral Exam	1-2-3-4-5-6

Dersin Bilgisayar Mühendisli ği Programıyla İlişkisi

(1: "az", 2: "kısmi", 3: "Tam", E ğer cevabınız "Hiçbiri" ise bo ş bırakınız.)

Bilgisayar Mühendisli ği Programı Çıktıları ve Performans Ölçütleri				Katkı Seviyesi		
				1	2	3
a	**Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerin i bilgisayar mühendisli ği alanında uygulama becerisi**					x
	a1	**Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgile rini edinme**				x
		PC.a1	Matematik için soruların cevapları			x
		PC.a2	Temel bilimler ve mühendislik için soruların cevapları			x
	a2	**Matematik bilgisinin uygulanması**				x
		PC.a3	Bilgisayar mühendisli ği problemlerine analitik ve sayısal çözümler üretme de matematik ilkeleri uygulanır			x
		PC.a4	Bir probleme yönelik uygun matematiksel yöntem ya da yaklaşımlar seçilir			x
	a3	**Temel bilimler ve mühendislik esaslarına ait bilg inin uygulanması**			x	
		PC.a5	Bilgisayar mühendisli ği problemlerinin modellenmesi ve çözümünde temel bi limler ve mühendislik ilkeleri uygulanır		x	
b	**Deney tasarlayıp yürütebilme ve verileri analiz e dip yorumlama becerisi**					x
	b1	**Deneyleri tasarlama**				x
		PC.b1	Değişkenler, uygun ekipmanlar, test cihazları, model vb seçilir			x
		PC.b2	Sonucun ya da varyantlarının değerlendirileceği etkili ölçü(ler) seçilir		x	
	b2	**Deneyleri yürütme**			x	
		PC.b3	Veri toplamak için uygun ölçme teknikleri ku llanılır	x		
		PC.b4	Deneyin tekrarlanabilmesi amacıyla veri toplama süreci belgelendirilir			x
	b3	**Verilerin analizi**				x
		PC.b5	Verileri analiz etmek için uygun araçlar (ist atistiksel ve grafiksel vb.) seçilir ve kullanılır			x
	b4	**Verilerin yorumlanması**				x
		PC.b6	Orijinal hipoteze göre sonuçlar yorumlanır			x
c	**Bir sistemi, sistem bileşenini veya süreci; ekonomik, çevresel, sosyal, poli tik, etik, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik, emniyet ve kaza önleme gibi iste nilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi**				x	
	c1	**Bildirilen ihtiyacların saptanması, işlevsel gereklerin ve kısıtlamaların belirlenmesi**			x	
		PC.c1	Problemin etki alanı tanımlanır ve arzu edilen ihtiyaçlara dayanarak gereksinimler belirlenir		x	
		PC.c2	Kısıtlamaları ve gereklilikleri kar şılayan uygun yöntemler seçilir			x
	c2	**Bir tasarımın geliştirilmesi**				x
		PC.c3	Uygun tasarım yöntemleri uygulanır			x
		PC.c4	Yazılım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır			x
		PC.c5	Donanım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır		x	
		PC.c6	Uygun araçlarla tasarımın bütünü sunulur		x	
	c3	**Tasarımın gerçeklenmesi**				x
		PC.c7	Tasarıma dayanan bir çözüm/prototip geli ştirilir			x
	c4	**Geliştirilen çözümün testi ve do ğrulanması**				x
		PC.c8	Test alt bileşenleri ve stratejileri tanımlanır		x	
		PC.c9	Geliştirilen çözümde hata ayıklaması yapılır ve tespit e dilen hatalar düzeltilir			x
d	**Mevcut bir yapıyı veya sistemi eleştirel yaklaşımla gözleme, irdeleme ve sonuçta düzeltme ve iyile ştirme becerisi**				x	
		PC.d1	Mevcut bir yazılım ya da donanım sistemi i şlevselliğini incelemek için gözlemlenir		x	
		PC.d2	Farklı olası durumları kapsayan iyi seçilmi ş girişler için çıkı şlar incelenir			x
		PC.d3	Bir sistemin kusurları bulunur ve düzeltilir			x
		PC.d4	Bir sistem gereksinimlere göre iyile ştirilir		x	
e	**Birden çok disiplinden olu şan bir takım çalı şması yürütebilme becerisi**				x	

		PC.e1	Uzun vadeli bir grup projesi ya da çok disiplinli b ir proje ekibine etkin bir takım üyesi olarak katılınır		x	
		PC.e2	Takımda sorumluluklar alınır ve yerine getirilir	x		
		PC.e3	Fikirlerin geliştirilmesinde yer alınır		x	
		PC.e4	Diğerlerinden alınan geri bildirimler düzeltmelere/iyi leştirmelere dahil edilir			x
f	**Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi**				x	
		PC.f1	Bir bilgisayar mühendisli ği problemi belirlenir		X	
		PC.f2	Bir bilgisayar mühendisli ği problem formal bir şekilde tanımlanır		x	
		PC.f3	Bir bilgisayar mühendisli ği problemine çözüm geli ştirilir		x	
g	**Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama**			x		
		PC.g1	Profesyonel mühendislik uygulamalarına klavuz luk eden etik kuralların farkındadır		x	
		PC.g2	Verilecek bir kararla ilgili etik konular belirlenir ve tanımlanır	x		
		PC.g3	Uygulamadaki bir durum gerçekler ve mesleki etik ku ralları göz önüne alınarak de ğerlendirilir ve hakkında hüküm verilir	x		
h	**Etkin sözlü ve yazılı ileti şim kurabilme becerisi**					
	h1	**Etkin yazılı iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri**			x	
		PC.h1	Uygun bir format ve dilbilgisi kullanılarak bir belge hazırlanır ve alıntılar dahil olmak üzere disipline özel kurallar kullanılır		x	
	h2	**Etkin sözlü ileti şim bilgisi, kavramları ve fikirleri**		x		
		PC.h2	İyi organize edilmiş bir sözlü sunum planlanır, hazırlanır ve teslim ed ilir; istenildiği zaman da sunulur			x
	h3	**Grafiksel iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri**			x	
		PC.h3	Sözlü ve yazılı sunumlarda profesyonel grafik sel ö ğeler kullanılır		x	
i	**Mühendislik çözümlerinin küresel, toplumsal ve çevr esel boyutlarda etkisini kavramak için gereken geni ş kapsamlı bir eğitime sahip olma**			x		
		PC.i1	Bir mühendislik çözümünün birçok türde olası e tkileri listelenir	x		
		PC.i2	Toplum yapısını anlamayla ilgili, toplum, kültür ve evrensel toplum gibi terimleri içeren anahtar kelimeler tanımlanır	x		
		PC.i3	Küresel bir problemin mühendislik yönünün ayı rdına varılır		x	
j	**Yaşam boyu ö ğrenme gereğini algılamış ve kendi kendine ö ğrenme yeteneğini kazanmış olma**				x	
	j1	**Neyin ö ğrenilmesi gerektiğiyle ilgili bir farkındalık gösterme**		x		
		PC.j1	Gerçek bir projede neyin ö ğrenilmesi gerektiği belirlenir			x
	j2	**Yaşam boyu ö ğrenme yeteneği**		x		
		PC.j2	Ö ğrenme planı gerçek bir projede ve/veya ba ğımsız bir ö ğrenme fırsatında uygulanır		x	
		PC.j3	Seminerlere ve staj aktivitelerine katılınır	x		
k	**Güncel/Ça ğdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma**				x	
		PC.k1	Potansiyel olarak doğaya etkileri olan mühendislik problemleri belirleni r	x		
		PC.k2	Temel sosyo-ekonomik konular listelenir ve tanımlanır	x		
		PC.k3	Ulusal ya da uluslararası seviyedeki temel politik konular listelenir ve tanımlanır	x		
l	**Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, y etenekleri ve modern mühendislik araç ve gereçlerin i kullanabilme becerisi**					x
		PC.l1	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları bir mühendislik sisteminin performansını gözlemlemek ve/veya bir mühendislik tasarımı yaratm ak için kullanılır			x
		PC.l2	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanı mları karar verme için bilgi çıkarımında kullanılır		x	
		PC.l3	Özel bir mühendislik görevi için uygun teknik ler ve donanımlar seçilir		x	
m	**Değişen koşullara uyum sağlama yeteneği**				x	
		PC.m1	Yeni araçlara ve yöntemlere uyum sa ğlanır		x	
		PC.m2	Bir çalı şma grubunda farklı takım rolleri uygulanır	x		
		PC.m3	Gelişmekte olan alanların ayırdında olunur ve bunlara uyum sağlanır			x

Relationship between the Course and Computer Engineering Curriculum

(1: "Little", 2: "Partial", 3: "Full", Leave blank if your answer is "None")

Computer Engineering Department Program Outcomes and Performance Criteria				Level of Contribution		
				1	2	3
a	**an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to the field of computer engineering**					X
	a1	**Acquiring knowledge of mathematics, science and engineering**				X
		PC.a1	answers questions on mathematics			X
		PC.a2	answers questions on science and engineering			X
	a2	**Applying knowledge of mathematics**				X
		PC.a3	applies mathematical principles to obtain analytical or numerical solutions to computer engineering problems			X
		PC.a4	chooses appropriate mathematical methods/approaches for a given problem			X
	a3	**Applying knowledge of science and engineering fundamentals**			X	
		PC.a5	applies science and engineering principles to model and solve computer engineering problems		X	
b	**an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data**					X
	b1	**Designing experiments**				X
		PC.b1	selects variables, appropriate equipment, test apparatus, model, etc			X
		PC.b2	chooses the effective measure(s) by which the outcome or the alternative will be evaluated		X	
	b2	**Conducting experiments**			X	
		PC.b3	uses appropriate measurement techniques to collect data			X
		PC.b4	documents collection procedures so that the experiment may be repeated	X		
	b3	**Analyzing data**				X
		PC.b5	selects and uses appropriate tools (i.e., statistical and graphical) to analyze data			X
	b4	**Interpreting data**				X
		PC.b6	interprets results with respect to the original hypothesis			X
c	**an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability**				X	
	c1	**Identifying stated needs and determining functional requirements and limitations**			X	
		PC.c1	describes scope of the problem and specifies the requirements based on the desired needs		X	
		PC.c2	selects appropriate methods satisfying the constraints and the requirements			X
	c2	**Developing a design**				X
		PC.c3	applies appropriate design methods			X
		PC.c4	designs a software system, component or process			X
		PC.c5	designs a hardware system, component or process		X	
		PC.c6	presents the complete design with appropriate tools		X	
	c3	**Implementing the design**				X
		PC.c7	develops a solution/prototype based on the design			X
	c4	**Testing and validating the developed solution**				X
		PC.c8	describes test cases and strategies		X	
		PC.c9	debugs the developed solution and corrects detected errors			X
d	**an ability to observe and examine an existing structure or system in a criticizing attitude and finally correct or enhance it**				X	
		PC.d1	observes an existing hardware/software system to analyze its functionality		X	
		PC.d2	analyzes outputs given certain well-chosen inputs that cover different possible cases			X
		PC.d3	finds and corrects defects of a system			X
		PC.d4	enhances a system according to the requirements		X	

e	**an ability to function on multi-disciplinary teams**				X	
	PC.e1	participates effectively as a team member in a long-term group/multi-disciplinary project team			X	
	PC.e2	takes and fulfills responsibilities in the team		X		
	PC.e3	participates in the development of ideas			X	
	PC.e4	incorporates feedback from others into revisions/improvements				X
f	**an ability to identify, formulate, and solve engineering problems**				X	
	PC.f1	identifies a computer engineering problem			X	
	PC.f2	formally describes constituents of a computer engineering problem			X	
	PC.f3	develops a solution for a computer engineering problem			X	
g	**an understanding of professional and ethical responsibility**			X		
	PC.g1	is aware of the code of ethics that guide the professional practice of engineering			X	
	PC.g2	identifies and defines ethical issues concerning a decision		X		
	PC.g3	evaluates and judges a situation in practice, using facts and a professional code of ethics		X		
h	**an ability to communicate effectively**					
	h1	**Written communication of information, concepts, and ideas effectively**			X	
	PC.h1	writes a document using an appropriate format and grammar and uses discipline-specific conventions including citations			X	
	h2	**Orally communicating information, concepts, and ideas effectively**		X		
	PC.h2	plans, prepares, and delivers a well-organized, logical oral presentation; explains when questioned				X
	h3	**Graphically communicating information, concepts, and ideas**			X	
	PC.h3	uses professional graphics on written and oral presentations			X	
i	**the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context**			X		
	PC.i1	lists several types of impacts an engineering solution might have		X		
	PC.i2	defines key terms associated with understanding of a societal context including society, culture, and global society		X		
	PC.i3	recognizes the engineering aspects of a global problem			X	
j	**a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning**				X	
	j1	**Demonstrating an awareness of what needs to be learned**		X		
	PC.j1	determines what needs to be learned in an actual project				X
	j2	**Ability to engage in life-long learning**		X		
	PC.j2	applies the learning plan to an actual research project and/or independent learning opportunity			X	
	PC.j3	attends seminars and training activities		X		
k	**a knowledge of contemporary issues**				X	
	PC.k1	identifies engineering problems with potential environmental impact issues		X		
	PC.k2	lists and describes major socio-economic issues		X		
	PC.k3	lists and describes major political issues at national or international levels		X		
l	**an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice**					X
	PC.l1	uses engineering techniques, skills, and tools to monitor performance of an engineering system and/or create an engineering design				X
	PC.l2	uses engineering techniques, skills, and tools to acquire information needed for decision-making			X	
	PC.l3	selects appropriate techniques and tools for a specific engineering task			X	
m	**an ability to adapt to changing conditions**				X	
	PC.m1	adapts to new tools and approaches			X	
	PC.m2	practices different team roles in a working group				X
	PC.m3	is aware of emerging fields and adapts to them			X	

Düzenleyen (Prepared by)	***Tarih (Date)***	***İmza (Signature)***
	22-May-2010	