

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Gerçek Zaman Sistemlerinde Yazılım				REAL-TIME SYSTEMS SOFTWARE		
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)
BLG450/ BLG450E	8	2	4	2	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Mühendislik, Seçmeli / Engineering, Elective		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish)/ İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		BLG 312 / BLG 312E				
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)	
		30	30	40		
Dersin İçeriği (Course Description)		Gerçek-Zaman Sistemlerine giriş, Gerçek-Zamanlı Gömülü Sistemler, Sert / Yumuşak Gerçek Zaman Sistemleri, Referans modeli ve performans kriterleri, periyodik ve periyodik olmayan işler, Gerçek-zamanlı planlamacılar, saat odaklı planlama, öncelik odaklı planlama, aperiodyik işler için planlama, Gerçek-zamanlı uygulamalar, Gerçek-zamanlı işletim sistemlerine giriş, programlama dilleri ve araçları.				
		Introduction to Real-Time Systems, Embedded Real-Time Systems, Hard/Soft Real-Time Systems, Reference model and performance criteria, periodic and aperiodic jobs, real-time schedulers, clock-driven scheduling, priority-driven scheduling, scheduling for aperiodic jobs, real-time applications, introduction to real-time operating systems, programming languages and tools.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Temel gerçek zamanlı sistemlerin kavramlarını, yazılım sorunları içeriğinde tanıtmak. 2. Gerçek zamanlı sistemler için zamanlama algoritmaları tanımlamak ve tasarım ve analizin temellerini tanıtmak. 3. Gerçek-zamanlı programlama teknikleri ve dilde temel bilgiyi vermek. 4. Gerçek-zamanlı işletim sistemlerini tanıtmak.				
		1.To introduce basic real time systems concepts in the content of software issues 2.To define scheduling algorithms for real-time systems and to introduce fundamentals for design and analysis 3.To give basic knowledge in real-time programming techniques and languages 4.To introduce real-time operating systems				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1. Gerçek-zamanlı sistemlerin yazılım komponentlerini ve tekniklerini anlamak (ilgili çıktılar: 1, 2, 9, 11, 12, 13) 2. Gerçek-zamanlı sistemler ve uygulamaların tasarlayabilme (ilgili çıktılar: 1,2,3,4,6, 8,10, 11, 12, 13)				
		1. To understand software components and techniques of real-time systems (related outcomes: 1, 2, 9, 11, 12, 13) 2. To be able to design real-time systems and applications (related outcomes: 1,2,3,4,6, 8,10, 11, 12, 13)				

Ders Kitabı (Textbook)	Alan Burns, Andy Wellings, 2001, Real-Time Systems and Programming Languages, 3rd Edition., Prentice-Hall.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	G M Krishna and K G Shin, 1997, Real-Time Systems, McGraw Hill. Jane Liu, 2000, Real-Time Systems, Prentice Hall. Qing Li and Caroline Yao, 2003, Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)			
Laboratuvar 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	25%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	3	15%
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20%
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Gerçek zamanlı sistemlerin özellikleri, tanımları, tarihsel gelişimi ve güncel konular, gerçek-zamanlı sistemlerde uygulama örnekleri	1
2	Gerçek-zamanlı sistemler kavramlarının tanıtımı, sert ve yumuşak gerçek-zamanlı sistemler, görevlerin sınıflandırılması, görev bağımlılığı	1
3	İş planlaması sınıflandırılması, Earliest Deadline First, Least Slack Time First	1-2
4	Saat güdümlü görev zaman ataması sistemlerinin tanımı, avantajları ve dezavantajları, sirküler zaman atayıcıların genel yapısı	1-2
5	Periyodik işler için öncelik güdümlü zaman atayıcılar, sabit ve dinamik önceliklendirme algortimaları, oran monotonik ve son zaman monotonik zaman atama	1-2
6	Periyodik olmayan işlerin öncelik güdümlü sistemlerde zamanlanması, ertelenebilen ve sporadic sunucular	1-2
7	Gerçek-zamanlı programlama dillerinin ortak özellikleri	1
8	Bir Gerçek-zamanlı programlama diline giriş	1
9	Gerçek-zamanlı programlamada özel konular	1
10	İstisnalar ve istisnalarla başa çıkma	1-2
11	Eşzamanlı programlama	1-2
12	Programlamada senkronizasyon ve haberleşme	1-2
13	Gerçek-zamanlı sistemlerin ortak özellikleri, diğer sistemlerle karşılaştırılması	1-2
14	Gerçek-zamanlı işletim sistemi örnekleri	1-2

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Features of real-time systems, definitions, historical development and current issues, real-time systems application examples	1
2	Introducing real-time systems concepts, hard and soft real-time systems, classification of tasks, task dependency	1
3	Classification of job scheduling, Earliest Deadline First, Least Slack Time First	1-2
4	Definition, advantages and disadvantages of clock driven task scheduling algorithms, general structures of cycling schedulers	1-2
5	Priority driven scheduling for periodic tasks, fixed and dynamic priority algorithms, rate monotonic and deadline monotonic scheduling	1-2
6	Scheduling aperiodic tasks in priority driven systems, deferrable servers and sporadic servers	1-2
7	Common features of real-time programming languages	1
8	Introduction to a real-time programming language	1
9	Essential concepts in real-time programming	1
10	Exceptions and exception handling	1-2
11	Concurrent programming	1-2
12	Synchronization and communication in programming	1-2
13	Common features of real-time operating systems, comparisons with other operating systems	1-2
14	Examples of real-time operating systems	1-2

Dersin Bilgisayar Mühendisliği Programıyla İlişkisi
(1: “az”, 2: “kısmi”, 3: “Tam”, Eğer cevabınız “Hiçbiri” ise boş bırakınız.)

Bilgisayar Mühendisliği Programı Çıktıları ve Performans Ölçütleri			Katkı Seviyesi		
			1	2	3
a	Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini bilgisayar mühendisliği alanında uygulama becerisi				
	a1	Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini edinme			
		PC.a1 Matematik için soruların cevapları			
		PC.a2 Temel bilimler ve mühendislik için soruların cevapları			
	a2	Matematik bilgisinin uygulanması			
		PC.a3 Bilgisayar mühendisliği problemlerine analitik ve sayısal çözümler üretmede matematik ilkeleri uygulanır			
		PC.a4 Bir probleme yönelik uygun matematiksel yöntem ya da yaklaşımlar seçilir			
	a3	Temel bilimler ve mühendislik esaslarına ait bilginin uygulanması			
		PC.a5 Bilgisayar mühendisliği problemlerinin modellenmesi ve çözümünde temel bilimler ve mühendislik ilkeleri uygulanır			
b	Deney tasarlayıp yürütebilme ve verileri analiz edip yorumlama becerisi				
	b1	Deneyleri tasarlama			
		PC.b1 Değişkenler, uygun ekipmanlar, test cihazları, model vb seçilir			
		PC.b2 Sonucun ya da varyantlarının değerlendirileceği etkili ölçü(ler) seçilir			
	b2	Deneyleri yürütme			
		PC.b3 Veri toplamak için uygun ölçme teknikleri kullanılır			
		PC.b4 Deneyin tekrarlanabilmesi amacıyla veri toplama süreci belgelendirilir			
	b3	Verilerin analizi			
		PC.b5 Verileri analiz etmek için uygun araçlar (istatistiksel ve grafiksel vb.) seçilir ve kullanılır			
	b4	Verilerin yorumlanması			
		PC.b6 Orijinal hipoteze göre sonuçlar yorumlanır			
c	Bir sistemi, sistem bileşenini veya süreci; ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik, emniyet ve kaza önleme gibi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi				x
	c1	Bildirilen ihtiyaçların 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 karşılayan 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 gerçekleşmesi			x
		PC.c7 Tasarıma dayanan bir çözüm/prototip geliştirilir			x
	c4	Geliştirilen çözümün testi ve doğrulanması		x	
		PC.c8 Test alt bileşenleri ve stratejileri tanımlanır			x
		PC.c9 Geliştirilen çözümde hata ayıklaması yapılır ve tespit edilen hatalar düzeltilir	x		
d	Mevcut bir yapıyı veya sistemi eleştirel yaklaşımla gözleme, irdeleme ve sonuçta düzeltme ve iyileştirme becerisi				
		PC.d1 Mevcut bir yazılım ya da donanım sistemi işlevselliğini incelemek için gözlemlenir			
		PC.d2 Farklı olası durumları kapsayan iyi seçilmiş girişler için çıkışlar incelenir			
		PC.d3 Bir sistemin kusurları bulunur ve düzeltilir			
		PC.d4 Bir sistem gereksinimlere göre iyileştirilir			
e	Birden çok disiplinden oluşan bir takım çalışması yürütebilme becerisi				

	PC.e1	Uzun vadeli bir grup projesi ya da çok disiplinli bir proje ekibine etkin bir takım üyesi olarak katılır			
	PC.e2	Takımda sorumluluklar alınır ve yerine getirilir			
	PC.e3	Fikirlerin geliştirilmesinde yer alınır			
	PC.e4	Diğerlerinden alınan geri bildirimler düzeltmelere/iyileştirmelere dahil edilir			
f	Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi				x
	PC.f1	Bir bilgisayar mühendisliği problemi belirlenir			x
	PC.f2	Bir bilgisayar mühendisliği problem formal bir şekilde tanımlanır		x	
	PC.f3	Bir bilgisayar mühendisliği problemine çözüm geliştirilir			x
g	Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama				
	PC.g1	Profesyonel mühendislik uygulamalarına klavuzluk eden etik kuralların farkındadır			
	PC.g2	Verilecek bir kararla ilgili etik konular belirlenir ve tanımlanır			
	PC.g3	Uygulamadaki bir durum gerçekler ve mesleki etik kuralları göz önüne alınarak değerlendirilir ve hakkında hüküm verilir			
h	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi				
	h1	Etkin yazılı iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri			
	PC.h1	Uygun bir format ve dilbilgisi kullanılarak bir belge hazırlanır ve alıntılar dahil olmak üzere disipline özel kurallar kullanılır			
	h2	Etkin sözlü iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri			
	PC.h2	İyi organize edilmiş bir sözlü sunum planlanır, hazırlanır ve teslim edilir; istenildiği zaman da sunulur			
	h3	Grafiksel iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri			
	PC.h3	Sözlü ve yazılı sunumlarda profesyonel grafiksel öğeler kullanılır			
i	Mühendislik çözümlerinin küresel, toplumsal ve çevresel boyutlarda etkisini kavramak için gereken geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma				
	PC.i1	Bir mühendislik çözümünün birçok türde olası etkileri listelenir			
	PC.i2	Toplum yapısını anlamaya ilgili, toplum, kültür ve evrensel toplum gibi terimleri içeren anahtar kelimeler tanımlanır			
	PC.i3	Küresel bir problemin mühendislik yönünün ayırıcısına varılır			
j	Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve kendi kendine öğrenme yeteneğini kazanmış olma				
	j1	Neyin öğrenilmesi gerektiğiyle ilgili bir farkındalık gösterme			
	PC.j1	Gerçek bir projede neyin öğrenilmesi gerektiği belirlenir			
	j2	Yaşam boyu öğrenme yeteneği			
	PC.j2	Öğrenme planı gerçek bir projede ve/veya bağımsız bir öğrenme fırsatında uygulanır			
	PC.j3	Seminerlere ve staj aktivitelerine katılır			
k	Güncel/Çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma			x	
	PC.k1	Potansiyel olarak doğaya etkileri olan mühendislik problemleri belirlenir			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, yetenekleri ve modern mühendislik araç ve gereçlerini kullanabilme becerisi			x	
	PC.l1	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları bir mühendislik sisteminin performansını gözlemlemek ve/veya bir mühendislik tasarımı yaratmak için kullanılır		x	
	PC.l2	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları karar verme için bilgi çıkarımında kullanılır		x	
	PC.l3	Özel bir mühendislik görevi için uygun teknikler ve donanımlar seçilir			x
m	Değişen koşullara uyum sağlama yeteneği				
	PC.m1	Yeni araçlara ve yöntemlere uyum sağlanır			
	PC.m2	Bir çalışma grubunda farklı takım rolleri uygulanır			
	PC.m3	Gelişmekte olan alanların ayırıcısında olunur ve bunlara uyum sağlanır			

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						
	a1	Acquiring knowledge of mathematics, science and engineering					
		PC.a1	answers questions on mathematics				
		PC.a2	answers questions on science and engineering				
	a2	Applying knowledge of mathematics					
		PC.a3	applies mathematical principles to obtain analytical or numerical solutions to computer engineering problems				
		PC.a4	chooses appropriate mathematical methods/approaches for a given problem				
	a3	Applying knowledge of science and engineering fundamentals					
		PC.a5	applies science and engineering principles to model and solve computer engineering problems				
	b	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data					
b1		Designing experiments					
		PC.b1	selects variables, appropriate equipment, test apparatus, model, etc				
		PC.b2	chooses the effective measure(s) by which the outcome or the alternative will be evaluated				
b2		Conducting experiments					
		PC.b3	uses appropriate measurement techniques to collect data				
		PC.b4	documents collection procedures so that the experiment may be repeated				
b3		Analyzing data					
		PC.b5	selects and uses appropriate tools (i.e., statistical and graphical) to analyze data				
b4		Interpreting data					
		PC.b6	interprets results with respect to the original hypothesis				
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						
	PC.d1	observes an existing hardware/software system to analyze its functionality					
	PC.d2	analyzes outputs given certain well-chosen inputs that cover different possible cases					
	PC.d3	finds and corrects defects of a system					
	PC.d4	enhances a system according to the requirements					

e	an ability to function on multi-disciplinary teams				
	PC.e1	participates effectively as a team member in a long-term group/multi-disciplinary project team			
	PC.e2	takes and fulfills responsibilities in the team			
	PC.e3	participates in the development of ideas			
	PC.e4	incorporates feedback from others into revisions/improvements			
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				
	PC.g1	is aware of the code of ethics that guide the professional practice of engineering			
	PC.g2	identifies and defines ethical issues concerning a decision			
	PC.g3	evaluates and judges a situation in practice, using facts and a professional code of ethics			
h	an ability to communicate effectively				
	h1	Written communication of information, concepts, and ideas effectively			
	PC.h1	writes a document using an appropriate format and grammar and uses discipline-specific conventions including citations			
	h2	Orally communicating information, concepts, and ideas effectively			
	PC.h2	plans, prepares, and delivers a well-organized, logical oral presentation; explains when questioned			
	h3	Graphically communicating information, concepts, and ideas			
	PC.h3	uses professional graphics on written and oral presentations			
i	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context				
	PC.i1	lists several types of impacts an engineering solution might have			
	PC.i2	defines key terms associated with understanding of a societal context including society, culture, and global society			
	PC.i3	recognizes the engineering aspects of a global problem			
j	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning				
	j1	Demonstrating an awareness of what needs to be learned			
	PC.j1	determines what needs to be learned in an actual project			
	j2	Ability to engage in life-long learning			
	PC.j2	applies the learning plan to an actual research project and/or independent learning opportunity			
	PC.j3	attends seminars and training activities			
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				
	PC.m1	adapts to new tools and approaches			
	PC.m2	practices different team roles in a working group			
	PC.m3	is aware of emerging fields and adapts to them			

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 26.11.2010	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------