

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

Dersin Adı				Course Name		
Biçimsel Diller ve Otomatlar				Formal Languages And Automata		
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)
BLG311/ BLG311E	4	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Mühendislik Tasarımı, Zorunlu / Engineering Design, Compulsory		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish) / İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		BLG 112/ BLG 112E				
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)	
		25	10	65	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Biçimsel diller. Gramerler ve Chomsky hiyerarşisi. Düzenli ifadeler. Sonlu durum makineleri(FSM): Mealy ve Moore modelleri. Makina eşdeğerliliği ve durum indirgemesi. Deterministik ve deterministik olmayan otomatlar. Yığın yapıli otomatlar ve bağlamdan bağımsız gramerler. Turing makinası ve hesaplanabilirlik.				
		Formal languages. Grammars and the Chomsky hierarchy. Regular expressions. Finite state machines (FSM) : Mealy and Moore models. Machine congruence and reduction of states. Deterministic and non deterministic automata. Push down automata and context-free grammars. Turing machines and computability.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Sonlu durum makina kavramlarını derinlemesine anlama, 2. Sentaks analizlerini ve çözümleme kavram ve metotlarını derinlemesine anlama, 3. Basit bir derleyici tasarımının temeli				
		1. A broad understanding of the finite state machine concepts. 2. A broad understanding of syntax analysis and parsing concepts and methods. 3. A knowledge of the basis of compiler design				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1. Donanım tasarımına sonlu durum makinası modelinin uygulanması. Bilgisayar ağları protokollerinin tasarımının hazırlanması. 2. Düzenli ifadelerin tanınması. Bu amaçla sonlu otomata(FA) kullanma ve derleyici tasarımına hazırlanma. 3. Turing Makinası ve hesaplamalı algoritmaların modellenmesini anlama(3, 4, 5 ve kısmi olarak 1, 11, 13)				
		1. Application of FSM model to hardware design .Preparation to the design of computer network protocols. 2. Regular expression recognition. Usage of FA for this purpose and preparation to compiler design 3. Turing Machine and understanding of how to model computational algorithms (3,4,6 and partially 1,11, 13).				

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	1 - Elements of the Theory of Computation H.R.Lewis, C.H. Papadimitriou ; Prentice Hall 1981 2 - Introduction to Automata Theory, Languages and Computation J.E. Hopcroft, J. D. Ullman ; Addison Wesley 1979 3 - Machine, Languages and Computation P. Denning, J.B.Dennis, J.E. Qualitz ; Prentice Hall 1978		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>			
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>			
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	<b>2</b>	<b>50</b>
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Tanımlar: Mealy ve Moore modelleri, Algoritmik Durum Makinaları(ASM)	1
2	ASM üzerine alıştırmalar. Durum eşitliği ve durum indirgemesi	1
3	Uyuşma bağıntısı. Uyuşan durumlar ve durum indirgemesi	1, 2
4	Mealy ve Moore modelleri arasında dönüşüm. İndirgeme alıştırmaları. Bağıntılar, kümeler	1, 2
5	Alfabeler ve diller	1, 2
6	Uygulama	1, 2
7	Diller üzerinde alıştırmalar. Gramerler, Chomsky sınıflandırması	2
8	Düzenli ifadeler. Deterministik Sonlu Otomata(DFA) ve düzenli ifadelerin tanınması	2
9	Gramerler ve düzenli ifadeler üzerine alıştırmalar. Deterministik olmayan sonlu otomatlar(NFA). NFA-DFA dönüşümleri.	2
10	NFA'dan düzenli ifadelerin elde edilmesi. Alıştırmalar.	1, 2
11	Yığın yapılı otomata ve bağlamdan bağımsız gramerler. Alıştırmalar.	3
12	Uygulama	3
13	Turing Makinası. Alıştırmalar.	3
14	Turing Makinası. Alıştırmalar.	3

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Definitions: Mealy and Moore Models, Algorithmic State Machines(ASM)	1
2	Exercises on ASM. State Equivalence and State Reduction	1
3	Compatibility Relation. Compatible States and State Reduction.	1,2
4	Transformation between Mealy and Moore Models. Reduction exercises. Relations, Sets.	1,2
5	Alphabet and Languages	1,2
6	Applied Class Works	1,2
7	Exercises on Languages. Grammars, Chomsky Classification	2
8	Regular Expressions. Deterministic Finite Automata (DFA) and Regular Expression Recognition	2
9	Exercises on Grammars and Regular expressions. Non-deterministic Finite Automata(NFA). NFA-DFA Transformation	2
10	Obtention of Regular Expression from NFA. Exercises.	1,2
11	Push-down Automata and Context Free Grammars. Exercises.	3
12	Applied Class Works	3
13	Turing Machine. Exercises	3
14	Turing Machine. Exercises	3

**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
<b>a</b>	<b>Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini bilgisayar mühendisliği alanında uygulama becerisi</b>				
	<b>a1</b>	<b>Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini edinme</b>			
		PC.a1 Matematik için soruların cevapları			X
		PC.a2 Temel bilimler ve mühendislik için soruların cevapları			X
	<b>a2</b>	<b>Matematik bilgisinin uygulanması</b>			
		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			
	<b>a3</b>	<b>Temel bilimler ve mühendislik esaslarına ait bilginin uygulanması</b>			
		PC.a5 Bilgisayar mühendisliği problemlerinin modellenmesi ve çözümünde temel bilimler ve mühendislik ilkeleri uygulanır			X
<b>b</b>	<b>Deney tasarlayıp yürütebilme ve verileri analiz edip yorumlama becerisi</b>				
	<b>b1</b>	<b>Deneyleri tasarlama</b>			
		PC.b1 Değişkenler, uygun ekipmanlar, test cihazları, model vb seçilir			
		PC.b2 Sonucun ya da varyantlarının değerlendirileceği etkili ölçü(ler) seçilir			
	<b>b2</b>	<b>Deneyleri yürütme</b>			
		PC.b3 Veri toplamak için uygun ölçme teknikleri kullanılır			
		PC.b4 Deneyin tekrarlanabilmesi amacıyla veri toplama süreci belgelendirilir			
	<b>b3</b>	<b>Verilerin analizi</b>			
		PC.b5 Verileri analiz etmek için uygun araçlar (istatistiksel ve grafiksel vb.) seçilir ve kullanılır			
	<b>b4</b>	<b>Verilerin yorumlanması</b>			
		PC.b6 Orijinal hipoteze göre sonuçlar yorumlanır			
<b>c</b>	<b>Bir sistemi, sistem bileşenini veya süreci; ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik, emniyet ve kaza önleme gibi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi</b>				
	<b>c1</b>	<b>Bildirilen ihtiyaçların saptanması, işlevsel gereklerin ve kısıtlamaların belirlenmesi</b>			
		PC.c1 Problemin etki alanı tanımlanır ve arzu edilen ihtiyaçlara dayanarak gereksinimler belirlenir			
		PC.c2 Kısıtlamaları ve gereklilikleri karşılayan uygun yöntemler seçilir			
	<b>c2</b>	<b>Bir tasarımın geliştirilmesi</b>			
		PC.c3 Uygun tasarım yöntemleri uygulanır			X
		PC.c4 Yazılım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır			
		PC.c5 Donanım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır			X
		PC.c6 Uygun araçlarla tasarımın bütünü sunulur			
	<b>c3</b>	<b>Tasarımın gerçekleşmesi</b>			
		PC.c7 Tasarıma dayanan bir çözüm/prototip geliştirilir			
	<b>c4</b>	<b>Geliştirilen çözümün testi ve doğrulanması</b>			
		PC.c8 Test alt bileşenleri ve stratejileri tanımlanır			
		PC.c9 Geliştirilen çözümde hata ayıklaması yapılır ve tespit edilen hatalar düzeltilir			
<b>d</b>	<b>Mevcut bir yapıyı veya sistemi eleştirel yaklaşımla gözleme, irdeleme ve sonuçta düzeltme ve iyileştirme becerisi</b>				
		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			
<b>e</b>	<b>Birden çok disiplinden oluşan bir takım çalışması yürütebilme becerisi</b>				

	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			
<b>f</b>	<b>Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi</b>				
	PC.f1	Bir bilgisayar mühendisliği problemi belirlenir			
	PC.f2	Bir bilgisayar mühendisliği problem formal bir şekilde tanımlanır			
	PC.f3	Bir bilgisayar mühendisliği problemine çözüm geliştirilir			
<b>g</b>	<b>Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama</b>				
	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			
<b>h</b>	<b>Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi</b>				
	<b>h1</b>	<b>Etkin yazılı iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri</b>			
	PC.h1	Uygun bir format ve dilbilgisi kullanılarak bir belge hazırlanır ve alıntılar dahil olmak üzere disipline özel kurallar kullanılır			
	<b>h2</b>	<b>Etkin sözlü iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri</b>			
	PC.h2	İyi organize edilmiş bir sözlü sunum planlanır, hazırlanır ve teslim edilir; istenildiği zaman da sunulur			
	<b>h3</b>	<b>Grafiksel iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri</b>			
	PC.h3	Sözlü ve yazılı sunumlarda profesyonel grafiksel öğeler kullanılır			
<b>i</b>	<b>Mühendislik çözümlerinin küresel, toplumsal ve çevresel boyutlarda etkisini kavramak için gereken geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma</b>				
	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 ayırıcına varılır			
<b>j</b>	<b>Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve kendi kendine öğrenme yeteneğini kazanmış olma</b>				
	<b>j1</b>	<b>Neyin öğrenilmesi gerektiğiyle ilgili bir farkındalık gösterme</b>			
	PC.j1	Gerçek bir projede neyin öğrenilmesi gerektiği belirlenir <b>j2</b>			
	<b>Yaşam boyu öğrenme yeteneği</b>				
	PC.j2	Öğrenme planı gerçek bir projede ve/veya bağımsız bir öğrenme fırsatında uygulanır			
	PC.j3	Seminerlere ve staj aktivitelerine katılır			
<b>k</b>	<b>Güncel/Çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma</b>				
	PC.k1	Potansiyel olarak doğaya etkileri olan mühendislik problemleri belirlenir			
	PC.k2	Temel sosyo-ekonomik konular listelenir ve tanımlanır			
	PC.k3	Ulusal ya da uluslararası seviyedeki temel politik konular listelenir ve tanımlanır			
<b>l</b>	<b>Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, yetenekleri ve modern mühendislik araç ve gereçlerini kullanabilme becerisi</b>				
	PC.l1	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları bir mühendislik sisteminin performansını gözlemlemek ve/veya bir mühendislik tasarımı yaratmak için kullanılır			
	PC.l2	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları karar verme için bilgi çıkarımında kullanılır			
	PC.l3	Özel bir mühendislik görevi için uygun teknikler ve donanımlar seçilir			
<b>m</b>	<b>Değişen koşullara uyum sağlama yeteneği</b>				
	PC.m1	Yeni araçlara ve yöntemlere uyum sağlanır			
	PC.m2	Bir çalışma grubunda farklı takım rolleri uygulanır			
	PC.m3	Gelişmekte olan alanların ayırıcında 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
<b>a</b>	<b>an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to the field of computer engineering</b>				
	<b>a1</b>	<b>Acquiring knowledge of mathematics, science and engineering</b>			
		PC.a1 answers questions on mathematics			X
		PC.a2 answers questions on science and engineering			X
	<b>a2</b>	<b>Applying knowledge of mathematics</b>			
		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			
	<b>a3</b>	<b>Applying knowledge of science and engineering fundamentals</b>			
		PC.a5 applies science and engineering principles to model and solve computer engineering problems			X
<b>b</b>	<b>an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data</b>				
	<b>b1</b>	<b>Designing experiments</b>			
		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			
	<b>b2</b>	<b>Conducting experiments</b>			
		PC.b3 uses appropriate measurement techniques to collect data			
		PC.b4 documents collection procedures so that the experiment may be repeated			
	<b>b3</b>	<b>Analyzing data</b>			
		PC.b5 selects and uses appropriate tools (i.e., statistical and graphical) to analyze data			
	<b>b4</b>	<b>Interpreting data</b>			
		PC.b6 interprets results with respect to the original hypothesis			
<b>c</b>	<b>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</b>				
	<b>c1</b>	<b>Identifying stated needs and determining functional requirements and limitations</b>			
		PC.c1 describes scope of the problem and specifies the requirements based on the desired needs			
		PC.c2 selects appropriate methods satisfying the constraints and the requirements			
	<b>c2</b>	<b>Developing a design</b>			
		PC.c3 applies appropriate design methods			X
		PC.c4 designs a software system, component or process			
		PC.c5 designs a hardware system, component or process			X
		PC.c6 presents the complete design with appropriate tools			
	<b>c3</b>	<b>Implementing the design</b>			
		PC.c7 develops a solution/prototype based on the design			
	<b>c4</b>	<b>Testing and validating the developed solution</b>			
		PC.c8 describes test cases and strategies			
		PC.c9 debugs the developed solution and corrects detected errors			
<b>d</b>	<b>an ability to observe and examine an existing structure or system in a criticizing attitude and finally correct or enhance it</b>				
		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			

<b>e</b>	<b>an ability to function on multi-disciplinary teams</b>				
	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			
<b>f</b>	<b>an ability to identify, formulate, and solve engineering problems</b>				
	PC.f1	identifies a computer engineering problem			
	PC.f2	formally describes constituents of a computer engineering problem			
	PC.f3	develops a solution for a computer engineering problem			
<b>g</b>	<b>an understanding of professional and ethical responsibility</b>				
	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			
<b>h</b>	<b>an ability to communicate effectively</b>				
	<b>h1</b>	<b>Written communication of information, concepts, and ideas effectively</b>			
	PC.h1	writes a document using an appropriate format and grammar and uses discipline-specific conventions including citations			
	<b>h2</b>	<b>Orally communicating information, concepts, and ideas effectively</b>			
	PC.h2	plans, prepares, and delivers a well-organized, logical oral presentation; explains when questioned			
	<b>h3</b>	<b>Graphically communicating information, concepts, and ideas</b>			
	PC.h3	uses professional graphics on written and oral presentations			
<b>i</b>	<b>the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context</b>				
	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			
<b>j</b>	<b>a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning</b>				
	<b>j1</b>	<b>Demonstrating an awareness of what needs to be learned</b>			
	PC.j1	determines what needs to be learned in an actual project			
	<b>j2</b>	<b>Ability to engage in life-long learning</b>			
	PC.j2	applies the learning plan to an actual research project and/or independent learning opportunity			
	PC.j3	attends seminars and training activities			
<b>k</b>	<b>a knowledge of contemporary issues</b>				
	PC.k1	identifies engineering problems with potential environmental impact issues			
	PC.k2	lists and describes major socio-economic issues			
	PC.k3	lists and describes major political issues at national or international levels			
<b>l</b>	<b>an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice</b>				
	PC.l1	uses engineering techniques, skills, and tools to monitor performance of an engineering system and/or create an engineering design			
	PC.l2	uses engineering techniques, skills, and tools to acquire information needed for decision-making			
	PC.l3	selects appropriate techniques and tools for a specific engineering task			
<b>m</b>	<b>an ability to adapt to changing conditions</b>				
	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			

<b><u>Düzenleyen (Prepared by)</u></b>	<b><u>Tarih (Date)</u></b> 14.04.2010	<b><u>İmza (Signature)</u></b>
--	--	--------------------------------