

Dersin Adı: Lojik Tasarıma Giriş				Course Name: Introduction to Logic Design		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EEF205/205E	3	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, Elektrik Mühendisliği, Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering, Electrical Engineering, Control and Automation Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)/ İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	-					
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimar lık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)		
	-	-	%100	-		
Dersin Tanımı (Course Description)	<p>Lojik Sistemler ve İkili Sayılar. Boole Cebirinin Aksiyomlar ile Tanımı. Boole Fonksiyonları. Boole Fonksiyonlarının İndirgenmesi. Lojik Kapılar. Donanım Tanımlama Dilleri (HDL). Kombinezonsal Devrelerin Analiz ve Tasarımı. HDL ile kombinezonsal devre tasarım örnekleri. Boole Fonksiyonlarının orta (MSI) ölçekli tümdevre elemanları ile gerçekleştirilmesi. HDL ile MSI elemanlarını kullanarak Boole fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi. Bellek Elemanları: Tutucular, Flip-Flop'lar, SR ve D Tutucunun HDL Modelleri. Senkron Ardışıl Devrelerin Analiz ve Tasarımı. Sonlu durum makinelerinin HDL Modelleri.</p> <p>Digital Systems and Binary Numbers. Axiomatic definition of Boolean Algebra. Boolean functions. Minimization. Digital Logic Gates. Hardware Description Languages (HDL). Analysis and Design of Combinational Circuits. Combinational Circuit design examples with HDL. Boolean Function Implementation with MSI. HDL Model of Boolean Functions by MSI elements. Storage Elements: latches, Flip-Flops, HDL Model of SR and D Latches, Analysis and Design of Synchronous Sequential Circuits, HDL Model of Finite State Machine.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kombinezonsal Devrelerin Analiz ve Tasarımını Öğretmek 2. Senkron Ardışıl Devrelerin Analiz ve Tasarımını Öğretmek 3. Donanım Tanımlama Dillerini Öğretmek <ol style="list-style-type: none"> 1. Teaching Analysis and Design of Combinational Circuits 2. Teaching Analysis and Design of Synchronous Sequential Logic 3. Teaching Hardware Description Languages 					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki becerileri kazanır:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Sayısal ve Analog Sistemler Arasındaki Farkları, sayı sistemlerini Anlarlar II. Boole Cebri ve Boole Fonksiyonlarını Bilirler III. Boole Fonksiyonlarını İndirgeyebilirler IV. Kombinezonsal Devreleri İki Seviyeli olarak Kapılar Kullanarak Tasarlayabilirler V. Boole Fonksiyonlarını MSI Elemanlarını Kullanarak Gerçekleyebilirler VI. Senkron Ardışıl Devrelerin Analizini ve Tasarımını Yapabilirler VII. Kombinezonsal ve Senkron Ardışıl Devrelerin Donanım Tanımlama Dilleri 					

Kullanarak Modellerini Oluşturabilirler

Upon successful completion of the course, students will be able to:

- I. Understand of difference between Digital and Analog Systems, understand number systems
- II. Understand Boolean Algebra and Boolean Functions
- III. Minimize of Boolean Functions
- IV. Design Combinational Circuits by Using Gates in Two Levels
- V. Implement of Boolean Functions with MSI elements
- VI. Analyze and Design Synchronous Sequential Circuits
- VII. Model Combinational and Synchronous Sequential Circuits by Using HDLs

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Sayısal Sistemler, Analog/Sayısal Dönüşüm, Sayı Sistemleri, Sayı Tabanlı Dönüşümleri, İkili Sayılar	I
2	Boole Cebirinin Aksiyomlar ile Tanımı, Temel Teoremler ve Özellikler	II
3	Boole Fonksiyonları: Kanonik Gösterimler. Lojik Kapılar	II
4	Donanım Tanımlama Dilleri (HDL), Boole Fonksiyonlarının HDL ile Modellenmesi	VII
5	Boole Fonksiyonlarının İndirgenmesi: Quinn McCluskey yöntemi	II, III, IV
6	Karnaugh Diyagramları, Keyfi Çıkışlar, Evrensel Kapılar, TÜVE ve TÜVEYA Kapıları ile Gerçekleme	II, III, IV
7	Kombinezonsal Devrelerin Analiz ve Tasarımı.	II, III, IV
8	HDL ile kombinezonsal devre tasarım örnekleri.	III, IV, VII
9	Orta Ölçekli Tümdevre elemanları (MSI-Kodlayıcı, Kod Çözücü, Veri Toplayıcı, Veri dağıtıcı), Boole Fonksiyonlarının MSI elemanları ile gerçekleşmesi	II, III, V
10	Boole Fonksiyonlarının; MSI elemanlarını alt-blok olarak kullanarak HDL ile Modellenmesi	V, VII
11	Bellek Elemanları: Tutucu, Flip-Floplar, SR Tutucu, Kontrol girişli SR Tutucu, D Tipi Tutucu ve D flip-flop un HDL Modelleri	VII
12	Senkron Ardışıl Devrelerin Analizi, Sonlu Durum Makinalarının Meally ve Moore Modelleri,	VI
13	Senkron Ardışıl Devrelerin Tasarımı	VI
14	Sonlu Durum Makinalarının HDL Modelleri	VI, VII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Digital Systems, Analog/Digital conversion, Number Systems, Number-Base Conversions, Binary Numbers	I
2	Axiomatic Definition, Basic Theorems and Properties of Boolean Algebra	II
3	Boolean Functions: Canonical Forms. Digital Logic Gates	II
4	Hardware Description Languages, HDL Behavior Models of Boolean Functions	VII
5	Minimization: Quinn McCluskey Method	II, III, IV
6	Karnaugh Diagrams, Don't-Care Conditions, Universal Gates, NAND and NOR Implementation	II, III, IV
7	Analysis and Design of Combinational Circuits.	II, III, IV
8	Combinational Circuit design examples with HDL.	III, IV, VII
9	Middle Scale Integrated (MSI) Elements (Decoders, Encoders, Multiplexers, Demultiplexers). Realization of Boolean Function using MSI elements,	II, III, V
10	HDL Parametric Model of Decoders, Encoders, Multiplexers, Demultiplexers. HDL Model of Boolean Functions with MSI elements as Sub-Modules	V, VII
11	Storage Elements: latches, Flip-Flops, HDL Model of SR Latch, SR latch with control input, D Latch, D Flip-flop	VII
12	Analysis of Synchronous Sequential Circuits, Meally and Moore Finite State Machines	VI
13	Design of Synchronous Sequential Circuits	VI
14	HDL models of finite state machines	VI, VII

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, Elektrik Mühendisliği, Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			3
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.	1		
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.	1		
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.	1		
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.	1		
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.	1		
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.	1		

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Electronics and Commuciation Engineering, Electrical Engineering, Control and Automation Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			3
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.	1		
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.	1		
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	1		
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.	1		
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	1		
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.	1		

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
08.11.2021	

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	M. M. Mano, M. D. Ciletti, "Digital Design", (4th Edition) Prentice Hall, 2006		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<p>F. Vahid, "Digital design, with RTL design, VHDL, and Verilog", J. Wiley & Sons, 2010.</p> <p>P. D. Minns, "FSM-based digital design using Verilog HDL", J. Wiley & Sons, 2008.</p> <p>P. P. Chu, "FPGA prototyping by Verilog examples Xilinx Spartan-3 version", J. Wiley & Sons, 2008.</p> <p>B. Readler, "Verilog by Example: A Concise Introduction for FPGA Design", Full Arc Press, 2011</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	5 Ödev		
	5 Homeworks		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Devrelerin VERILOG/VHDL kullanarak tanımlanması 2. Donanım tanımlama dilleri ile tanımlanan devrelerin benzetimleri veya 3. Protheus, Logisim benzeri programları kullanarak devre tasarlanması 		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description of circuits by using VERILOG or VHDL 2. Simulation of circuits described by hardware description languages or 3. Designing circuits using programs like Protheus, Logisim 		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	50
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	5	10
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40