

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Sayısal Elektronik Devreleri		Digital Electronic Circuits				
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)
EHB 322-322E ELE 322-322E	4	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Elektrik Elektronik Fakültesi – Ortak Havuz Faculty Of Electrical and Electronic Engineering – Common Pool					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 262 MIN DD veya (or) EHB 262E MIN DD veya (or) ELE 262 MIN DD veya (or) ELE 262E MIN DD veya (or) ELE 222 MIN DD veya (or) ELE 222E MIN DD					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	-	100	-	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	Genel kavram ve tanımlar, NMOS ve CMOS evircilerin statik ve dinamik özellikleri, statik NOR ve NAND kapıları ile karmaşık kapı yapıları, anahtarlı lojik mimarisi, NMOS ve CMOS (TG) geçiş lojiği, ardışıl devre temel yapıları-flipfloplar, sayısal devrelerde senkronizasyon, dinamik sayısal devreler: domino, nora, zipper lojik yapıları, yarıiletken bellekler: salt-oku bellekler (ROM), statik ve dinamik yaz-oku bellekler (SRAM ve DRAM), kapı dizileri (PAL, PLA, FPGA).					
	<u>30-60 kelimearası</u> Introduction and basic definitions, NMOS and CMOS inverters and their static and dynamic behaviors, NOR and NAND gates, complex static gates, pass logic (NMOS and CMOS), flip-flops, synchronization of digital electronic circuits, dynamic gates: cascading methods; domino, NORA, zipper logics, semiconductor memories: ROM, static and dynamic RAM, gate arrays: PAL, PLA, FPGA					
Dersin Amacı (Course Objectives) <u>Maddeler halinde 2-5 adet</u>	Bu dersin amacı 1. Sayısal elektronik devrelerinde kullanılan temel yapı bloklarının analizini, 2. Bunların elle ve bilgisayar benzetimleri ile hesaplanmalarını, 3. Tasarım yöntemlerini tanıtmaktır.					
	This course aims to give the following abilities to the students: 1. The analysis of the basic building blocks in digital electronic circuits, 2. Hand and computer aided calculation of digital electronic circuits, 3. The design methods of the digital electronic circuits					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <u>Maddeler halinde 4-9 adet</u>	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. NMOS ve CMOS evircilerin statik ve dinamik davranışlarına ait büyüklükleri hesaplayabilme, II. Sayısal sistem içinde gereksinimleri karşılayacak şekilde evirci tasarımı yapabileme, III. NMOS ve CMOS temel ve karmaşık kapı devrelerinin (NOR ve NAND) statik ve dinamik özelliklerini hesaplayabilme ve tasarlayabilme, IV. Anahtarlı lojik mimarisi, NMOS ve CMOS geçiş lojiğini tasarlayabilme, statik ve dinamik büyüklüklerini hesaplayabilme, V. Flip-flopların çeşit ve özelliklerinin öğrenilerek, bunların sayısal sistem içinde kullanabilme, VI. Sayısal devrelerin senkronizasyonu ve dinamik çalışmanın özelliklerini kullanabilme, VII. Matris düzenindeki sayısal devreler, yani programlanabilir kapı dizileri ve belleklerin özellikleri kavrama ve tasarlayabilme becerilerini kazanır.					
	Students who pass the course will be able to: I. Analyze the static and dynamic responses of NMOS and CMOS inverters. II. Design of NMOS and CMOS inverters. III. Analyze and design of basic and complex static gate circuits. IV. Analyze and design of NMOS and CMOS pass logic. V. Analyze the flip-flop circuits. VI. Apply synchronization on digital circuits and analyze and design dynamic digital circuits. VII. Design of gate arrays and memories.					

Ders Kitabı (Textbook)	Uyemura, J. P. "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999.		
Diğer Kaynaklar (Other References) <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	Kang, K.M., Leblebici Y., "CMOS Integrat. Circuits: Analysis and Design" second Edition McGraw-Hill, 1999. Sedra, A. S., Smith, K.C "Microelectronic Circuits", Oxford University Press fourth edition, 1998		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile 3-5 ödev verilecek ve bu ödevler iki hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. (All homework problems are to be HANDED IN two weeks after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevlerdeki bazı soruların SPICE ile çözülmesi istenmektedir At least one of the homeworks is based on SPICE Simulations on computer some questions in the homework is based on SPICE solutions		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)		Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	-		
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2-3	15
	Ödevler (Homework)	3-5	5
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, temel kavramlar	I
2	NMOS eviriciler ve temel CMOS eviricinin statik özellikleri	I
3	Eviricilerindinamiközellikleri	I
4	Evirici tasarımı, kademeli sürücü, satık ve dinamik güç, güç-gecikme çarpımı	II
5	CMOS temel kapılar (NOR ve NAND kapıları): statik ve dinamik davranışları	III
6	Karmaşık fonksiyonlu CMOS kapılar, sözde nMOS kapılar	III
7	Anahtarlı lojik mimarisi: NMOS ve CMOS (TG) geçiş lojiği	IV
8	NMOS ve CMOS (TG) geçiş lojiği ve örnekler	IV
9	Flip-floplar	V
10	Sayısal devrelerin senkronizasyonu	VI
11	Dinamik çalışmanın sorunları: esnek düğüm kaçakları ve dinamik yük paylaşımı-I	VI
12	Dinamik çalışmanın sorunları: esnek düğüm kaçakları ve dinamik yük paylaşımı-II	VI
13	Dinamik kapılar, dinamik kapıların kaskat bağlanmaları, Domino, NORA ve Zipper yapıları	VI
14	Yarıiletken bellekler ve kapı dizileri	VII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction and definitions	I
2	Inverters: CMOS and nMOS and their static behaviors	I
3	Dynamic responses of inverters	I
4	Design of the inverters, staged buffer, static and dynamic power consumption, power-delay product	II
5	NOR and NAND gates: static and dynamic behaviour	III
6	Complex static CMOS gates and pseudo nMOS gates	III
7	Pass logic: nMOS and CMOS-TG pass logics	IV
8	nMOS and CMOS-TG pass logics and examples	IV
9	Flip- flops	V
10	Synchronization of digital electronic circuits	VI
11	Dynamic storage, dynamic charge sharing -I	VI
12	Dynamic storage, dynamic charge sharing-II	VI
13	Dynamic gates: cascading methods; domino, nora and zipper logics	VI
14	Memories and gate arrays	VII

Dersin Mühendislik Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, Temel Bilim ve Mühendislik bilgilerini Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında uygulama becerisi			X
2	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında deney tasarlama, yürütme ve sonuçları yorumlama becerisi		X	
3	Amaca yönelik sistem, sistem bileşenleri ve süreçlerini, ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, üretilebilme ve sürdürülebilme gibi gerçek kısıtlar altında tasarlayabilme becerisi			X
4	Çok disiplinli konularda çalışma yetisi		X	
5	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında problemleri tanımlama, modelleme ve çözme becerisi			X
6	Mesleki ve etik sorumlulukların doğru algılanması	X		
7	Etkin iletişim kurma becerisi	X		
8	Mühendislik uygulamalarının toplumsal, küresel, ekonomik ve çevresel düzeyde etkilerinin doğru algılanması		X	
9	Yaşam boyu öğrenme ve alanındaki gelişmeleri izleyebilme becerisi		X	
10	Güncel sorunlar konusunda bilinç		X	
11	Modern mühendislik araç, yöntem ve yetilerini mühendislik uygulamalarında kullanabilme becerisi			X
12	Kalite bilinci		X	
13	Bireysel ve takım içinde çalışma becerisi		X	

1: Az Katkı, 2. Kısmi Katkı, 3. Tam Katkı

Relationship between the Course and the Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		3	2	1
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to Electronics & Communication Engineering problems			X
2	An ability to design and conduct experiments, and to analyze and interpret gathered data		X	
3	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
4	An ability to function on multi-disciplinary teams		X	
5	An ability to identify, formulate, and solve Electronics & Communication Engineering problems			X
6	An understanding of professional and ethical responsibility	X		
7	An ability for effective communication	X		
8	An ability to understand and correctly interpret the impact of engineering solutions in a social/global context		X	
9	An ability to engage in life-long learning to follow developments in Electronics & Communication Engineering		X	
10	A knowledge and understanding of contemporary issues		X	
11	An ability to skillfully use modern engineering tools and techniques necessary for engineering design, analysis and applications			X
12	A recognition of the need for quality		X	
13	An ability to function individually as well as part of a team		X	

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 04.04.2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------