

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

Dersin Adı				Course Name		
Analog Tümdevreler				Analog Integrated 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)
EHB405 EHB 405	7	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü/Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programı (Electronics&Communication Engineering Department/ Electronics&Communication Engineering Programme)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce Turkish/English		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 335/335E 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)	Temel tümdevre yapı blokları: Akım ve gerilim kaynakları, besleme gerilimi ve sıcaklıktan bağımsız kutuplama. Temel kuvvetlendirici yapıları. İşlemsel kuvvetlendiriciler: Temel yapılar, temel performans parametreleri. Tümdevre osilatör yapıları. Analog çarpma devreleri. Analog MOS yapı blokları: Akım kaynakları, kuvvetlendirici yapıları, MOS işlemsel kuvvetlendiriciler, geçiş iletkenliği kuvvetlendiricileri (OTA), akım taşıyıcılar, analog çarpma devreleri, osilatörler, D/A ve A/D çeviriciler. Basic building blocks: Current and voltage sources, supply voltage and temperature independent biasing. Basic amplifier structures. Operational amplifiers: Basic structures, basic performance parameters. Integrated oscillator structures. Analog multipliers. Analog MOS building blocks: Current sources, amplifier stages. MOS operational amplifiers, OTAs, current conveyors, analog multipliers, oscillators, D/A and A/D converters.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Analog tasarımın temel yapı bloklarının tanıtılması ve analizi, 2. Temel blokların bir araya getirilerek işlevsel blokların sentezi, 3. Analog devrelerin nasıl analiz edileceği ve sentezleneceği altyapısının oluşturulması. 1. Introduction and analysis of basic building blocks of analog design, 2. Synthesis of functional blocks by using basic blocks, 3. Forming the background of how to analyze and synthesize analog circuits.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Analog tasarımın temel yapı bloklarını tanıy ve nasıl analiz edeceğini öğrenir, II. Temel blokları bir araya getirerek işlevsel bloklar oluşturmayı bilir, III. Tasarladığı işlevsel blokları nasıl analiz edeceğini öğrenir, IV. Kullanılan uygulamaya yönelik amaca uygun ve verimli tasarım yapmayı öğrenir. Students who pass the course will be able to: I. Recognize the basic building blocks of analog design and learn how to analyze them, II. Synthesize functional blocks by using the basic blocks, III. Analyze the functional blocks they design, IV. Make application specific and efficient designs.					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Analysis and design of analog integrated circuits, P.R. Gray, P.J. Hurst, S.H. Lewis, R.G. Meyer, John Wiley & Sons, Inc., 2001.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b> <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Design of analog CMOS integrated circuits, B. Razavi, Mc Graw-Hill, 2001.</li> <li>2. Design of analog integrated circuits and systems, K.R. Laker, W.M.C. Sansen, Mc Graw-Hill, 1994.</li> <li>3. Analog integrated circuit design, D.A. Johns, K. Martin, John Wiley &amp; Sons, 1997.</li> <li>4. Analog Tümdevre Tasarımı, 2. Baskı, H. Kuntman, Birsen Yayınevi, 1998.</li> <li>5. Analog MOS tümdevre tekniği, H. Kuntman, İTÜ Kütüphanesi, Sayı: 1587, 1997.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	<p>Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir.</p> <p>All homework problems are to be <b>HANDED IN</b> a week after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.</p>		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>			
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	Öğrenilen blokların tasarlanmasını içeren kapsamlı, el hesabı ve PSPICE simülasyonu içeren ödevler verilecektir.		
<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>
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	45
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	4	10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	45

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Temel tümdevre yapı blokları: Akım ve gerilim kaynakları, besleme gerilimi ve sıcaklıktan bağımsız kutuplama.	I
2	Temel kuvvetlendirici yapıları.	I
3	İşlemsel kuvvetlendiriciler: Temel yapılar, temel performans parametreleri.	II-III-IV
4	Tümdevre osilatör yapıları.	II
5	BJT analog çarpma devreleri.	II-III
6	Analog MOS yapı blokları: Akım kaynakları, kuvvetlendirici yapıları.-I	I
7	Analog MOS yapı blokları: Akım kaynakları, kuvvetlendirici yapıları.-II	I
8	MOS işlemsel kuvvetlendiriciler, geçiş iletkenliği kuvvetlendiricileri (OTA).	II-III
9	Akım taşıyıcılar.	II-III
10	MOS analog çarpma devreleri.-I	II-III
11	MOS analog çarpma devreleri.-II	II-III
12	Osilatörler.	III-IV
13	D/A çeviriciler.	III-IV
14	A/D çeviriciler.	III-IV

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic building blocks: Current and voltage sources, supply voltage and temperature independent biasing.	I
2	Basic amplifier structures.	I
3	Operational amplifiers: Basic structures, basic performance parameters.	II-III-IV
4	Integrated oscillator structures.	II
5	BJT analog multipliers.	II-III
6	Analog MOS building blocks: Current sources, amplifier stages.-I	I
7	Analog MOS building blocks: Current sources, amplifier stages.-II	I
8	MOS operational amplifiers, OTAs.	II-III
9	Current conveyors.	II-III
10	MOS analog multipliers.-I	II-III
11	MOS analog multipliers.-II	II-III
12	Oscillators.	III-IV
13	D/A converters.	III-IV
14	A/D converters.	III-IV

## Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programı Çıktılarına Katkısı

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

	ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI	Katkı Seviyesi		
		T	K	Y
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		

## Contribution of the Course to Electronics&Communication Engineering Programme

C: Completely, P: Partially, N: None

	ELECTRONICS&COMMUNICATION ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES	Level of Contribution		
		C	P	N
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> 3.8.2009	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------