

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı			Course Name			
Haberleşme Elektronik Devreleri			Communication Electronics Circuits			
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
EHB429E	8	3	6	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)		Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (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)	
		15	35	50	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Sıklık Dönüştürücü ve Karıştırıcı olarak kullanılan devreler. Doğrusal RF Güç Kuvvetlendiriciler ; A ve B Sınıfı çalışmalar, Yüksek Verimli Eğrisel Güç Kuvvetlendiricileri; Gerilim ve Akım Anahtarlama D-Sınıfı çalışma,E ve F –Sınıfı çalışmalar, EKÇ Devreleri ve Sıklık Sentezleyiciler;Çift-Mod Bölücü Türü ve Sayısal Sıklık Sentezleyiciler Circuits which are used as Frequency Converters and Mixers, Linear RF Power Amplifiers; Class-A and B operations, High Efficiency Non-Linear Power Amplifiers; Voltage and Current Switching Class-D operation, Class-E and F operations, PLL Circuits and Frequency Synthesizers; Dual-Mode Divider Type and Digital Frequency Synthesizers				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Sıklık Dönüştürücü ve karıştırıcıların çalışma ilkelerini belirtmek ve türlerini tanıtmak, dönüştürücü kazancı tanımlarını ve farklı karıştırıcılar için bağıntılarını vermek. 2. Doğrusal ve eğrisel RF güç kuvvetlendiricilerde çıkış gücü, verim ve güç kazancı bağıntılarını karşılaştırmalı olarak vermek, 3. EKÇ ilkelerini vermek ve EKÇ’lerde kararlılık, yakalama ve kilitli kalım bağıntılarını ayrıntılı olarak incelemek, sıklık sentezleyici türleri tanıtmak ve incelemek. 1.To give the operation principles of the frequency converters and mixers and their types, the definitions of transducer gain and its equations for different types of mixers 2. To give the equations for the output power, efficiency and the gain for the Linear and Non-Linear power amplifiers. 3.To introduce the principles of PPL, investigate the stability, capture and locking range equations in detail, introduce the types of frequency synthesizers and investigate them.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		I. Sıklık Dönüştürücü ve karıştırıcıların çalışma ilkeleri ve türleri konusunda yeterli bilgi birikimi ve dönüştürücü kazancı bağıntılarını yazabilmek ve irdeleyebilmek yeteneğinin kazanımı, II.Doğrusal güç kuvvetlendiricilerinde en yüksek çıkış gücü ve elde edilebilir verimin sınırlarının belirlenimi ve doğrusallıklarının sınırlayan parametrelerin neler olduğu bilinci, III. D, E ve F-sınıfı eğrisel RF güç kuvvetlendiricilerde çıkış gücü, verim ve güç kazancı sınırlarının belirlenimi ve çalışmalarını sınırlayan parametrelerin neler olduğu bilinci, IV. EKÇ çalışma ilkeleri, türleri, kararlılıklarını sınırlayan parametreler ve kompanzasyon yöntemleri konusunda yeterli bilgi birikimi, V. Doğrudan ve Dolaylı yöntemle gerçekleştirilebilen sıklık sentezleyicileri konusunda bilgi birikimi ve iletişim dizgelerinde kullanılan EKÇ’li sentezleyiciler konusunda ayrıntılı bilgi birikiminin sağlanımı, VI. Sayısal Sıklık Sentezleyiciler türleri ve çalışma ilkeleri konusunda tanıtıcı bir bilgi birikiminin sağlanımı I. Sufficient knowledge on the operation principles and the types of frequency converters and having the ability to write the transducer gain equations and to evaluate them. II. Determining the limits of the maximum output power and the available efficiency in the linear RF power amplifiers and the knowledge of the parameters which limit the linearity. III. Determining the limits of the maximum output power, efficiency and the power gain in Class-D, E and F non-linear RF Power Amplifiers and the knowledge of the parameters which limit their operation. IV. A sufficient knowledge on the Operation principles of PLL , their types and the parameters which limit their stability and the methods of compensations.EKÇ çalışma ilkeleri, türleri, V. A sufficient knowledge on the frequency synthesizers which are realized by Direct and in-Direct methods and the PLL synthesizers which are widely used inside the whole communication systems. VI. Introductory knowledge on the digital frequency synthesizer types and their operating principles.				

Ders Kitabı (Textbook)	J. R. Smith, "Modern Communication Circuits", McGraw-Hill, 1998		
Diğer Kaynaklar (Other References)	D. Leenaerts, J. V. D. Tang & S. Vaucher, "Circuit Design for RF Transceivers", Kluwer Academic Publishers, 2001		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	1- BJT VE MOSFET'lerin eğrisel modelleri. 2-RF de parazitlerin eleman davranışları üzerine etkilerinin incelenimi.		
	1-Non-Linear Models of BJT and MOSFETs 2-Effects of parasitics on the device performances at RF		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	NO LABORATORY WORK		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Hesaplanmış ve bilgisayar yazılım çıktılarıyla bulunan karıştırıcı devre davranışlarının karşılaştırımı. Değişik RF güç kuvvetlendiricilerinin Microwave Office programı kullanılarak çıkış güçleri ve verimlerinin karşılaştırmaları.		
	Comparison of the mixer performances between the calculated and the computer software outputs. Output power and efficiency comparison of the various RF power amplifiers by using Microwave Office program.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	20
	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	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Sıklık Dönüştürücüler ve Karıştırıcılar(Dengesiz, Dengeli, edilgen ve etkin)	I
2	TD yapılarında kullanılan Etkin Karıştırıcı yapıları. 1. Kısa-Sınav.	I
3	Doğrusal Güç Kuvvetlendiricileri, A , B-Sınıfı	II
4	C-Sınıfı Güç Kuvvetlendiricileri ve Modülatörler, 2. Kısa-Sınav	II
5	Yüksek Verimli Güç Kuvvetlendiricileri; D-Sınıfı çalışma ilkeleri.	III
6	1. Ara-Sınav	I-II
7	Simetrik Sürümlü Gerilim ve Akım Anahtarlama D-Sınıfı RF Güç Kuvvetlendiricileri.	III
8	E-Sınıfı Çalışım. Kazanç ve Verim Hesaplamaları, F-Sınıfı Çalışım İlkeleri, 3. Kısa-Sınav	III
9	EKÇ Devreleri Çalışım İlkeleri	IV
10	Tür-II ve III EKÇ Devreleri, Kararlılık ölçütleri.	IV
11	Sıklık Sentezleyicileri İlkeleri; Doğrudan ve Dolaylı Sıklık Sentezleyiciler.	V
12	2. Ara-Sınav	III-IV-V
13	Çok-çevrimli Çalışım. Çift-Mod Bölücülü Türden Sentezleyiciler. 4. Kısa-Sınav	V
14	Sayısal Sıklık Sentezleyiciler	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Frequency Converters and Mixers(Single- ended, balanced , passive and Active)	I
2	Active Mixer structures used in ICs, 1 st Quiz	I
3	Linear Power Amplifiers; Class-A, B	II
4	Class-C Power Amplifiers and Modulators, 2 nd Quiz	II
5	High Efficiency Power Amplifiers; Basic Class-D operation.	III
6	1 st Mid-Term Exam .	I-II
7	Push-Pull Type Voltage and Current Switching Class-D RF Power Amplifiers	III
8	Class-E operation, Gain and Efficiency Calculations, Basic Class-F operation, 3 rd Quiz	III
9	PLL Circuits Basic operation	IV
10	Type-II and III PLL Circuits. Stability criterias	IV
11	Principles of the frequency synthesizers; Direct and In-Direct synthesizers,	V
12	2 nd Mid-Term Exam	III-IV-V
13	Multi-loop operation, Dual-Mode Divider Type Synthesizers, 4 th Quiz	V
14	Digital Frequency Synthesizers	VI

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> 29 th July 2009	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---	-------------------------