

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

<b>Dersin Adı</b>		<b>Course Name</b>				
Elektronik II		Electronics II				
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyıl (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)</b>		
				<b>Ders (Theoretical)</b>	<b>Uygulama (Tutorial)</b>	<b>Laboratuvar (Laboratory)</b>
EHB262 EHB 262E	4	3	4	3	-	-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü/Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programı (Electronics&Communication Engineering Department/ Electronics&Communication Engineering Programme)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Zorunlu (Compulsory)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	Türkçe/İngilizce Turkish/English		
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	EHB 211/211E veya (or)ELE 211/211E min DD ve (and) EHB 231/231E min DDveya (or) ELE 231/231E					
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>		
	-	100		-		
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	<p>Kuvvetlendirme ve kazanç kavramı, desibel kavramı, gerilim kuvvetlendiricisi / akım kuvvetlendiricisi / geçiş iletkenliği devresi / geçiş direnci devresi modelleri, kuvvetlendirmede tranzistorun kavramsal işlevi. Tranzistorlu (BJT, MOSFET) devrelerin DC analizi. BJT ve MOSFET'in küçük işaret eşdeğeri, uç dirençleri. BJT ve MOSFET'li kuvvetlendiricilerin AC analizi: Temel kuvvetlendirici katların kazanç ve giriş/çıkış dirençleri, kaskat (doğrudan/kapasitif bağlı) kuvvetlendiricilerin analizi. Kaskod yapısı, Darlington yapısı. Fark kuvvetlendiricisi, fark ve ortak işaret kazancı, ortak işareti bastırma oranı. Akım kaynakları, aktif yüklü devreler. İşlemsel kuvvetlendirici, ideal ve gerçek davranış, örnek bir İK'nin iç yapısı, İK'nin doğrusal ve doğrusal olmayan uygulamaları, ideallsizliklerin davranışa etkisi.Güç kuvvetlendiricileri.</p> <p>Amplification and the gain concept, desibel concept, voltage amplifier / current amplifier / transconductance circuit / transresistance circuit models, conceptual function of the transistor in amplification. DC analysis of transistorized (BJT, MOSFET) circuits. Small signal equivalents and terminal resistances of BJT and MOSFET. AC analysis of BJT and MOSFET amplifiers: Gain and input/output resistance of basic amplifier stages, analysis of cascade (direct/capacitively-coupled) amplifiers. Cascode structure, Darlington structure. Differential amplifier, differential and common-mode gains, common mode rejection ratio. Current sources, active-loaded circuits.Operational amplifier, ideal and practical behavior, internal structure of a sample OpAmp. Linear and non-linear applications of the OpAmp, effect of non-idealities on the behavior.Power amplifiers.</p>					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	<p>Öğrenciye</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1- temel elektronik kavramları tanıyabilmesi</li><li>2- temel elektronik devrelerinin analizini yapabilmesi</li><li>3- temel elektronik devrelerinin tasarımını yapabilmesi</li></ol> <p>İçin gerekli bilgileri kazandırmaktır.</p> <p>This course aims to give the following abilities to the students:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. to know basic electronics concepts</li><li>2. to analyze basic electronics circuits</li><li>3. to design basic electronics circuits.</li></ol>					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. temel kuvvetlendirici kavramlarını bilme,</li><li>II. tranzistorlu (BJT, MOSFET) devrelerin DC analizini yapabilme,</li><li>III. AC kavramları ve tranzistorların (BJT, MOSFET) ac modellerini tanıma ve ac analizlerini yapabilme,</li><li>IV. kaskat, kaskod, darlington yapıları tanıma,</li><li>V. fark kuvvetlendiricisini ve kavramlarını tanıma,</li><li>VI. akım kaynağı, aktif yük gibi tranzistorlarla gerçekleştirilen temel devre parçalarını tanıma,</li><li>VII. işlemsel kuvvetlendiriciyi, lineer ve nonlineer uygulamalarını tanıma,</li><li>VIII. güç kuvvetlendiricisi kavramlarını ve lineer güç kuvvetlendirici devrelerini tanıma</li></ol> <p>becerilerini kazanır.</p> <p>Students who pass the course will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. know basic amplifier circuits</li><li>II. analyze circuits employing transistors (BJT, MOSFET) in DC case</li><li>III. know AC concepts and AC models of transistors (BJT, MOSFET), and to analyze electronics circuits in AC case.</li><li>IV. know cascode, cascode and darlington structures</li><li>V. know difference amplifiers and their concepts.</li><li>VI. know basic circuit parts as current source and active load which are realized by using transistors</li><li>VII. know operational amplifier structure, and its linear and nonlinear applications</li><li>VIII. know power amplifier concepts and linear power amplifier circuits.</li></ol>					
<b>Maddeler halinde 2-5 adet</b>						
<b>Maddeler halinde 4-9 adet</b>						

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	Sedra, A. S., Smith, K.C “Microelectronic Circuits”, Oxford University Press 5th edition, 2004.		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References) <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Duran Leblebici - Analog Elektronik Devreleri, İ.T.Ü. 2001</li> <li>2. Mehmet Sait Türköz - Elektronik, Birsen Yayınevi, 2006</li> <li>3. Gerald Earl Williams - Analog electronics: Devices, circuits and techniques, West Pub. Co., 1996</li> <li>4. Paul R. Gray, Robert G. Meyer - Analysis and design of analog integrated circuits, Wiley, Third edition, 1993</li> <li>5. Mehmet Sait Türköz - Çözümlü Elektronik Devreler, Birsen Yayınevi, 2006</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı 4 ödev verilecektir.</p> <p>(All homework problems are to be <b>HANDED IN</b> two weeks after they are assigned.</p>		
<b>Laboratuar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)			
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	<p>Bir ödevde bazı soruların SPICE ile çözülmesi istenmektedir</p> <p>At least one of the homework is based on SPICE Simulations on computer or some questions in the homework is based on SPICE solutions</p>		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)		<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	-		
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> (Midterm Exams)	2	40
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)	3	10
	<b>Ödevler</b> (Homework)	4	10
	<b>Projeler</b> (Projects)		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)		
	<b>Laboratuar Uygulaması</b> (Laboratory Work)		
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)		
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Kuvvetlendirme ve kazanç kavramı, desibel kavramı, gerilim kuvvetlendiricisi/akım kuvvetlendiricisi/geçiş iletkenliği devresi/geçiş direnci devresi modelleri.	I
2	Kuvvetlendirmede tranzistorun kavramsal işlevi.	I
3	Tranzistorlu (BJT, MOSFET) devrelerin DC analizi.	II
4	BJT ve MOSFET'in küçük işaret eşdeğeri, uç dirençleri.	III
5	BJT ve MOSFET'li kuvvetlendiricilerin AC analizi.	III
6	Temel kuvvetlendirici katların kazanç ve giriş/çıkış dirençleri.	III
7	Kaskat (doğrudan/kapasitif bağlı) kuvvetlendiricilerin analizi. Kaskod yapı, Darlington yapısı.	IV
8	Fark kuvvetlendiricisi, fark ve ortak işaret kazancı, ortak işareti bastırma oranı.	V
9	Akım kaynakları.	VI
10	Aktif yüklü devreler.	VI
11	İşlemsel kuvvetlendirici, ideal ve gerçek davranış.	VII
12	Örnek bir İK'nin iç yapısı	VII
13	İK'nin doğrusal ve doğrusal olmayan uygulamaları, idealsizliklerin davranışa etkisi.	VII
14	Güç kuvvetlendiricileri.	VIII

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Amplification and the gain concept, desibel concept, voltage amplifier/current amplifier/transconductance circuit/transresistance circuit models.	I
2	Conceptual function of the transistor in amplification.	I
3	DC analysis of transistorized (BJT, MOSFET) circuits.	II
4	Small signal equivalents and terminal resistances of BJT and MOSFET.	III
5	AC analysis of BJT and MOSFET amplifiers	III
6	Gain and input/output resistance of basic amplifier stages.	III
7	Analysis of cascade (direct/capacitively-coupled) amplifiers. Cascode structure, Darlington structure.	IV
8	Differential amplifier, differential and common-mode gains, common mode rejection ratio.	V
9	Current sources.	VI
10	Active-loaded circuits.	VI
11	Operational amplifier, ideal and practical behavior.	VII
12	Internal structure of a sample OpAmp.	VII
13	Linear and non-linear applications of the OpAmp, effect of non-idealities on the behavior.	VII
14	Power amplifiers.	VIII

## ***Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programı Çıktılarına Katkısı***

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

	<b>ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI</b>	<b>Katkı Seviyesi</b>		
		<b>T</b>	<b>K</b>	<b>Y</b>
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, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik 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

	<b>ELECTRONICS&amp;COMMUNICATION ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES</b>	<b>Level of Contribution</b>		
		<b>C</b>	<b>P</b>	<b>N</b>
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

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