

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Elektronik I		Electronics I				
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB231 EHB 231E	3	3	4	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)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish) İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok (None)				
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) <i>30-60 kelime arası</i>		<p>İletim. Yarıiletkenler, taşıyıcılar, p-tipi ve n-tipi katkılama, sürüklenme ve difüzyon mekanizmaları, pn jonksiyonunun fiziksel yapısı ve davranışı. İdeal diyot, gerçek diyot, elektriksel davranışı ve akım-gerilim eğrisi. Diyot modeli, diyotlu devrelerin DC analiz yöntemleri (sabit gerilim düşümü modeli, üstel modelle sabit nokta iterasyonu). Küçük işaret yaklaşıklığı, diyot küçük işaret eşdeğeri ve diyotlu devrelerin AC analizi. DC güç kaynağı tasarımı (doğrultucular, kondansatör süzgeçli yapının analizi). Zener diyot ve regülasyon. Gövde direnci ve parazitik kapasiteler. Diğer diyot türleri. Bipolar jonksiyonlu transistörün (BJT) fiziksel yapısı ve davranışı, Early olayı, BJT çalışma bölgeleri, elektriksel modeli (Ebers-Moll) ve karakteristikleri. BJT'li devrelerin DC kutuplaması ve ısı kararlılığı. MOSFET'in fiziksel yapısı ve davranışı, çalışma bölgeleri, karakteristikleri, önemli ikincil etkiler (kanal boyu modülasyonu, gövde etkisi). MOSFET'li devrelerin DC kutuplaması ve ısı kararlılığı. BJT ve MOSFET'in anahtar uygulamaları, kavramsal olarak sayısal devrelerdeki kullanımı.</p> <p>Conduction. Semiconductors, carriers, p-type and -type doping, drift and diffusion mechanisms, physical structure and behavior of the pn junction. Ideal diode, practical diode, electrical behavior and current-voltage curve. Diode model. DC analysis methods for diode circuits (constant voltage drop model, fixed point iteration with the exponential model). Small signal approximation, diode small signal equivalent and AC analysis of the diode circuits, DC power supply design (rectifiers, analysis of the topology with filter capacitor). Zener diode and regulation. Body resistance and parasitic capacitors. Other diode types. Physical structure and behavior of the bipolar-junction transistor (BJT), the Early phenomenon, BJT operation regions, electrical model (Ebers-Moll) and characteristics. DC biasing and thermal stability of BJT circuits. Physical structure and behavior of MOSFET, operation regions, characteristics, important secondary effects (channel length modulation, body effect). DC biasing and thermal stability of MOSFET circuits. Switching applications of BJT and MOSFET, the conceptual usage in digital circuits.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives) <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>		<p>Bu dersin amacı</p> <ol style="list-style-type: none">1. Katı cisimlerdeki iletim mekanizmalarını,2. Diyot, bipolar transistör (BJT) ve MOS transistörün (MOSFET) akım mekanizmalarını,3. Transistör modelleri, transistörlerin DC kutuplamalarını,4. BJT ve MOSFET anahtar uygulamalarını tanıtmaktır. <p>This course aims to give the following abilities to the students:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Conduction mechanism in solid materials,2. Transistor models and biasing,3. Basic switch applications of transistors.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none">I. Katılardaki iletim mekanizmalarını kavrayıp, iletimle ilgili büyüklükleri hesaplayabilme,II. Jonksiyon davranışını kavrayarak, diyotlar ve diyotların temel uygulamaları ile ilgili hesapları yapabilme,III. BJT temel parametreleri, modelleri, DC kutuplamalarını hesaplayabilme,IV. MOSFET temel parametreleri, modelleri, DC kutuplamalarını hesaplayabilme,V. BJT ve MOSFET anahtar davranışı ile ilgili uygulamayı yapabilme kavrama becerilerini kazanır <p>Students who pass the course will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Analyze conduction problems in solid materials.II. Analyze diode circuits using diode models.III. Analyze electronics circuits using BJT models and BJTD biasing.IV. Analyze electronics circuits using MOS models and MOSFETDC biasing.V. Analyze the switch behavior of the BJT and MOSFETs.				

Ders Kitabı (Textbook)	Sedra, A. S., Smith, K.C “Microelectronic Circuits”, Oxford University Press 5th edition, 2004.		
Diğer Kaynaklar (Other References) <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	1. Morgül, A. “Elektronik Devre Elemanları”, Papatya Yayıncılık Eğitim, 2012. 2. Leblebici, D. “Elektronik Elemanları”, Seç Yayın Dağıtım, 2001. 3. Floyd, T. L. Electronic Devices, Prentice-Hall, 2002. 4. Türköz, M. S. “Elektronik”, Birsen Yayınları, 2004.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Dersi daha iyi anlamaları amacı ile, öğrencilere iki haftada bir (en az 5) ödev verilecektir. (Bütün ödevler verildikten iki hafta içinde teslim edilecektir.) With the aim of a better understanding of the course, the students once every two weeks (at least 5) shall homework. (All homework problems are to be HANDED IN two weeks after they are assigned.)		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Bir ödevde bazı soruların SPICE ile çözülmesi istenmektedir At least one of the homeworks is based on SPICE Simulations on computer or 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	35
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	15
	Ödevler (Homework)	5	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	Giriş, ideal diyot, gerçek diyot, elektriksel davranışı ve akım-gerilim eğrisi	I-II
2	Diyot modeli, diyotlu devrelerin DC analiz yöntemleri (sabit gerilim düşümü modeli, üstel modelle sabit nokta iterasyonu), Zener diyodun modellenmesi	II
3	İletim, Yarıiletkenler, taşıyıcılar, p-tipi ve n-tipi katkılama, sürüklenme ve difüzyon mekanizmaları	I
4	pn jonksiyonunun fiziksel yapısı ve davranışı (açık devre, düz ve ters kutuplama) küçük işaret yaklaşıklığı, diyot küçük işaret eşdeğeri ve diyotlu devrelerin AC analizi.	II
5	Gövde direnci ve parazitik kapasiteler, diğer diyot türleri, DC güç kaynağı tasarımı doğrultucular, Zener diyot ve regülasyon	II
6	Bipolar jonksiyonlu transistörün (BJT) fiziksel yapısı ve davranışı, çalışma bölgeleri	III
7	Early olayı, BJT modelleri (Ebers-Moll) ve karakteristikleri	III
8	BJT'li devrelerin DC kutuplaması	III
9	MOSFET'in fiziksel yapısı ve davranışı, çalışma bölgeleri,	IV
10	MOSFET karakteristikleri, önemli ikincil etkiler (kanal boyu modülasyonu, gövde etkisi)	IV
11	MOSFET'li devrelerin DC kutuplaması-I	IV
12	MOSFET'li devrelerin DC kutuplaması-II	III-IV
13	BJT ve MOSFET'in anahtar uygulamaları	V
14	BJT ve MOSFET'in kavramsal olarak sayısal devrelerdeki kullanımı	V

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, diode and its electrical behavior	I-II
2	Diode models, DC analysis of diode circuits, Zener diode	II
3	Conduction mechanisms, semiconductors, doping, drift and diffusion mechanisms	I
4	Basics of pn junction, small signal model, AC analysis of diode circuits	II
5	Parasitics of pn junction (body resistances, junction and diffusion capacitances), other diode types, rectifiers and regulation using Zener diodes	II
6	Basics of BJT and its operating regions	III
7	Early effect, BJT models and characteristics	III
8	DC biasing of BJT circuits	III
9	Basics of MOSFET and its operation regions	IV
10	MOSFET characteristics and important second order effects (channel length modulation, body effect)	IV
11	DC biasing of MOSFET circuits-I	IV
12	DC biasing of MOSFET circuits-II	III-IV
13	Switching applications of BJTs and MOSFETs	V
14	Basic applications of BJTs and MOSFETs in digital circuits	V

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, 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

	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> 05.04.2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------