

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Yarıiletken Elemanlar		Semiconductor Devices				
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)
EHB442 EHB 442E	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)		Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce Turkish/English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		EHB 231/231E 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)		
	20	60	20	-		
Dersin İçeriği (Course Description)		Yarıiletken kristalin bileşenleri. Poisson, akım ve süreklilik denklemleri. Enerji bant diyagramları. Isıl dengede yarıiletken. İnjektion düzeyi. Tuzak kuramı. Isıl dengede BJT. Kutuplanmış BJT. BJT'de kuvvetli kutuplama etkileri. BJT'de dinamik davranış. MOSFET yapısı. Kutuplanmış MOSFET. MOSFET'te kuvvetli evirtim ve eşikaltı modelleri. MOSFET'te yapısal optimizasyon, ikincil olaylar ve dinamik davranış. <u>30-60 kelime arası</u>				
		Constituents of semiconductor crystals. Poisson, current and continuity equations. Energy band diagrams. Thermal equilibrium. Injection level. Trapping. BJT in equilibrium. BJT under bias. High-bias effects in BJT. BJT dynamics. MOSFET structure. MOSFET under bias. Strong inversion and subthreshold models. Structural optimization of MOSFETs. Secondary effects and MOSFET dynamics.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Elektron-delik iletim mekanizmalarının anlaşılmasını sağlama, 2. Yarıiletken elemanların akım-gerilim değerlerini hesaplayabilme, 3. Yarıiletken elemanların akım-gerilim karakteristiklerini yorumlayabilme, 4. Yeni eleman tasarlayabilme ve boyutlandırabilme.				
		1. Understanding the electron-hole transport mechanisms, 2. Calculation of current-voltage values in semiconductor devices, 3. Interpretation of current-voltage characteristics of semiconductor devices, 4. Ability to design and resize new devices.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Yarıiletken elemanlarda parçacık düzeyinde iletim mekanizmalarını anlar, II. Yarıiletken elemanların akım-gerilim değerlerini hesaplayabilir, III. Yarıiletken elemanların akım-gerilim karakteristiklerini yorumlayabilir, IV. Yeni bir eleman tasarlayıp onu boyutlandırabilme becerisini kazanır.				
		Students who pass the course will be able to: I. Understand the electron-hole transport mechanisms, II. Calculate the current-voltage values in semiconductor devices, III. Interpret the current-voltage characteristics of semiconductor devices, IV. Design and resize new devices.				

Ders Kitabı (Textbook)	Fundamentals of semiconductor devices, B.L. Anderson, R.L. Anderson, McGraw-Hill, 2005.		
Diğer Kaynaklar (Other References) <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	Microelectronic devices, Edward S. Yang, Singapore: Mc Graw-Hill, 1988. Fundamentals of modern VLSI devices, Y. Taur, T. Ning, Cambridge, 1998.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. All homework problems are to be HANDED IN a week after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	--		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	--		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	--		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)		Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	-		
	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	Yarıiletken kristalin bileşenleri.	I
2	Poisson, akım ve süreklilik denklemleri.	I
3	Enerji bant diyagramları.	I
4	Isıl dengede yarıiletken. İnjesiyon düzeyi.	I-II
5	Tuzak kuramı.	I-II
6	Isıl dengede BJT. Kutuplanmış BJT.	II-III
7	Kutuplanmış BJT.	II-III
8	BJT'de kuvvetli kutuplama etkileri.	II-III
9	BJT'de dinamik davranış.	III
10	MOSFET yapısı-I.	II
11	MOSFET yapısı-II.	II
12	Kutuplanmış MOSFET.	II-III
13	MOSFET'te kuvvetli evirtim ve eşikaltı modelleri.	III-IV
14	MOSFET'te yapısal optimizasyon, ikincil olaylar ve dinamik davranış.	III-IV

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Constituents of semiconductor crystals.	I
2	Poisson, current and continuity equations.	I
3	Energy band diagrams.	I
4	Thermal equilibrium. Injection level.	I-II
5	Trapping.	I-II
6	BJT in equilibrium. BJT under bias.	II-III
7	BJT under bias.	II-III
8	High-bias effects in BJT.	II-III
9	BJT dynamics.	III
10	MOSFET structure-I.	II
11	MOSFET structure-II.	II
12	MOSFET under bias.	II-III
13	Strong inversion and subthreshold models in MOSFETs.	III-IV
14	Structural optimization of MOSFETs. Secondary effects and MOSFET dynamics.	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> 11.4.2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------