

Dersin Adı: Yarıiletken Elemanlar				Course Name: Semiconductor Devices		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB 442E	7	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		EHB 231 DD veya EHB 231E DD				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		20	60	20	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>Temel yarıiletken fiziği ve kuantum mekanik bilgisi; temel yarıiletken fiziği ve kuantum mekanik bilgisi, enerji bantları ve yarıiletkenlerdeki yük taşıyıcılar; yarıiletkenlerde ilave yük taşıyıcıları; PN-eklem kuramı; diyotlarda süreklilik denklemleri; diyotlarda ikincil etkiler; metal-yarıiletken eklem kuramı; BJT çalışma ilkesi – BJT kutuplanması; BJT cihaz modelleri – Ebers Moll modeli; BJTlerde ikincil etkiler; MOS kapasitesi; MOSFET, MESFET, HEMT çalışma ilkesi; MOSFETlerdeki ikincil etkiler, optik cihazların fiziği</p> <p>Basics of semiconductor physics and quantum mechanics; energy bands and charge carriers in semiconductors; excess carriers in semiconductors; PN-junction theory; continuity equations in diodes; secondary effects in diodes; metal-semiconductor junction theory; BJT operation – Biasing of BJTs; BJT device models – Ebers Moll Model; secondary effects in BJTs; MOS capacitor; MOSFET, MESFET, HEMT operation; secondary effects in MOSFETs; physics of optical devices</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1) Yarıiletken fiziğine dair temel kavramların anlaşılması 2) Yarıiletken cihazların fiziksel işleyiş ilkelerinin kavranması 3) Yarıiletken cihazlarda ikincil etkilerin açıklanması 4) Yarıiletken cihazların geçmişten bugüne teknolojik gelişiminin irdelenmesi <ol style="list-style-type: none"> 1) To analyze the fundamental concepts of semiconductor physics 2) To explain the physical operation mechanisms of semiconductor devices 3) To scrutinize the secondary effects in semiconductor devices. 4) To investigate the technological evolution of semiconductor devices over the last several decades. 				
Dersin Öğrenme Çıktıları		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Kuantum mekaniğinin temellerini kavrar II. Yarıiletken fiziğinde yük taşıyıcılarını ve enerji bantlarının önemini anlar. III. Yarıiletken fiziğinde ilave yüklerin nasıl meydana geldiklerini ve etkilerinin neler olduğunu öğrenir. IV. Diyotların çalışma ilkesini kavrar. V. Diyotlardaki ikincil etkilerin diyot özelliklerini nasıl değiştirdiğini anlar. VI. BJT'lerin fiziksel çalışma ilkesini öğrenir. VII. BJT modellerini ve BJT'lerdeki ikincil etkilerin önemini kavrar. VIII. MOSFET'lerin fiziksel çalışma ilkesini öğrenir. IX. MOSFET modellerini ve MOSFET'lerdeki ikincil etkilerin önemini kavrar. 				

(Course Learning Outcomes)	<p>Students who pass the course will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Learn the fundamentals of quantum mechanics II. Understand the importance of the charge carriers and energy bands in semiconductors. III. Grasp how the excess charge carriers are generated in semiconductors and their impact. IV. Learn the operation principle of diodes V. Understand how the secondary effects change the diode properties. VI. Grasp the physical operation principles of BJTs. VII. Learn the BJT models and the impact of secondary effects in BJTs. VIII. Understand the physical operation principles of MOSFETs. IX. Grasp the MOSFET models and the impact of secondary effects in MOSFETs
-----------------------------------	---

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Temel yarıiletken fiziği ve kuantum mekanik bilgisi	I
2	Enerji bantları ve yarıiletkenlerdeki yük taşıyıcılar	I-II
3	Yarıiletkenlerde ilave yük taşıyıcıları	II-II
4	PN-eklem kuramı	II-III-IV
5	Diyotlarda süreklilik denklemleri	III-IV
6	Diyotlarda ikincil etkiler	III-IV-V
7	Metal-yarıiletken eklem kuramı	IV-V
8	BJT çalışma ilkesi – BJT kutuplanması	IV-VI
9	BJT cihaz modelleri – Ebers Moll modeli	VI-VII
10	BJTlerde ikincil etkiler	VI-VII
11	MOS kapasitesi	II-III-VIII
12	MOSFET, MESFET, HEMT çalışma ilkesi	VIII-IX
13	MOSFETlerdeki ikincil etkiler	VIII-IX
14	Optik cihazların fiziği	II-III

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Basics of semiconductor physics and quantum mechanics	I
2	Energy bands and charge carriers in semiconductors	I-II
3	Excess carriers in semiconductors	II-II
4	PN-junction theory	II-III-IV
5	Continuity equations in diodes	III-IV
6	Secondary effects in diodes	III-IV-V
7	Metal-semiconductor junction theory	IV-V
8	BJT operation – Biasing of BJTs	IV-VI
9	BJT device models – Ebers Moll Model	VI-VII
10	Secondary effects in BJTs	VI-VII
11	MOS capacitor	II-III-VIII
12	MOSFET, MESFET, HEMT operation	VIII-IX
13	Secondary effects in MOSFETs	VIII-IX
14	Physics of Optical Devices	II-III

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.	X		
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.	X		
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.		X	
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.	X		
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			X
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			X

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Electronics and Communication Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.	X		
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.	X		
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.		X	
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.	X		
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			X
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			X

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--