

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	ELECTRONIC MATERIALS AND DEVICE PHYSICS / ELECTRONIC MATERIALS AND DEVICE PHYSICS	
Ders Kodu / Course Code	505002092009	
Ders Türü / Course Type	Ders	
Ders Seviyesi / Course Level	Lisans / First Cycle	
Ders Akis Kredi / ECTS	4,00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3,00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0,00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0,00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	2	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Birinci Öğretim / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	İngilizce / English	
Ön Koşullu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı öğrencileri; yarıiletken aygıtların temel prensiplerinin anlaşılması, aygıtların karakterisliğinde etkili değişik proseslerin etkilerinin anlaşılması, yeni yarıiletken aygıtların tasarlanması becerilerini elde etmesidir.	
İçerği / Content	•malzemelerin kristal özellikleri, •yarıiletkenlerin Enerji bantları, atomlar arası bağ yapısı, denge halinde yük yoğunlukları, klasik elektron iletimi: Drude model •Fermi fonksiyonu, Katkılı yarıiletkenler, •Yüklerin sürüklenme ve difüzyon hareketleri, rekombinasyon ve üretim mekanizmaları, azınlık difüzyon denklem çözümleri •PN kavşak yapısı, çalışma prensipleri, denge ve durgun-hal durumları, Diyot akım-gerilim denklemleri, •Çiftkutuplu kavşak transistör yapıları ve çalışma prensipleri, •Metal-Oksit-Yarıiletken yapıları ve çalışma prensipleri, •Alan Etkili Transistörlerin yapıları ve çalışma prensipleri	
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	
Staj Durumu / Internship Status	Yok	
Kitapları / Matzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	1) Streetman B. and Banerjee S. K., "Solid State Electronics Devices", Prentice Hall, 2006. 2) Pierret R. F., "Semiconductor Device Fundamentals", Addison-Wesley, 1996	
Öğretim Üyesi (Üyeler) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. İbrahim Avcın, Doç. Dr. Yavuz Özlük	



ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

ÖĞRENMİŞ YAKINILARI / LEARNING OUTCOMES	
1	Yarı iletken malzemeler ve fiziki temellerini mühendislik uygulamalarında kullanma becerisi;
2	Mühendislikte kullanılan temel elektronik aygıtları tasarlama ve simüle etme becerisi
3	Elektronik aygıtların malzemeden üretimine kadar karşılaşılabilecek problemlerini ilgili parametreleriyle tanımlama ve çözme becerisi
4	Hızla gelişen yarı iletken teknolojilerini takip edebilme becerisi

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Mehmet KESKİN
E.Ü. Mühendislik Fakültesi
Öğrenci İşleri Şefi V.

1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	MALZEMELERİN KRİSTAL ÖZELLİKLERİ : yarıiletken malzemeler, kristal kafes yapıları				
2	CRYSTAL PROPERTIES OF MATERIALS: semiconductor materials, crystal lattice structures			Lecture	None
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
3	MALZEMELERİN KRİSTAL ÖZELLİKLERİ: kristal kafes yapıları, düzlem ve doğrular için Miller indisler			Anlatım	Yok
	CRYSTAL PROPERTIES OF MATERIALS: crystal lattice structures, Miller indices of planes and vectors			Lecture	None
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	YARIİLETKENLERDEKİ ENERJİ BANTLARI VE YÜK TAŞIYICILARI: Katılardaki enerji bantları, yarıiletkenlerdeki yük taşıyıcıları, yük konsantrasyonu			Anlatım	Yok
5	ENERGY BAND DIAGRAM AND CHARGE CARRIERS: energy band diagrams of solids, charge carriers, charge densities			Lecture	None
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
5	YARIİLETKENLERDEKİ FAZLA YÜK TAŞIYICILARI: Optik absorplanın, Luminesans, taşıyıcı ömür süresi ve fotoiletkenlik			Anlatım	Yok
	EXCESS CARRIERS IN SEMICONDUCTORS: optical absorbance, luminescence, carrier lifetime and photoconductivity			Lecture	None



	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
6	YARIL ETKENLERDEKİ FAZLA YÜK TAŞIYICILARI: yüklerin sürüklenme ve difüzyon hareketleri, rekombinasyon ve üretim mekanizmaları, azınlık difüzyon denklemleri			Anlatım, Problem çözme	Yok
	EXCESS CARRIERS IN SEMICONDUCTORS: drift and diffusion mechanisms of carriers, recombination and generation mechanism, minority diffusion equations			Lecture, Problem solving	None
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
7	PN KAVŞAKLAR: üretimi, denge şartları, fermi seviyesi, kontak potansiyeli, enerji-bant diyagramları, Depletion bölgesi ve yük durumu			Anlatım	Yok
	PN JUNCTIONS: fabrication, equilibrium conditions, fermi level, contact potential, energy band diagram, depletion region and charge			Lecture	None
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
8	PN JONKSİYONLAR: ileri ve geri besleme şartları, durgun hal durumları, akım oluşumu ve akışı, kapasitans, anahtarlama			Anlatım	Yok
	PN JUNCTIONS: forward and reverse biased, steady state conditions, current-voltage relation, capacitance effect, switching			Lecture	None
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
9	PN JONKSİYONLAR: ideal olmama durumları, metal-yariletken jonksiyonları			Anlatım	Yok
	PN JUNCTIONS: non-ideal conditions, metal-semiconductor junction, schottky barrier and ohmic contact			Lecture	None
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
10	Ara Sınav				
	Midterm				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
11	ÇİFTKUTUPLU JONKSİYON TRANSİSTÖR: çalışma prensibi, yükseltme işlemi, üretimi			Anlatım	Yok
	BİPOLAR JUNCTION TRANSISTORS: operating principles, amplification, fabrication				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary

Prof. Dr. Mehmet KESKİN

1923

ÜNİVERSİTESİ

DEKANLIĞI

Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	ÇİFTKUTUPLU JONKSİYON TRANSİSTÖR: azınlık taşıyıcıları dağılımı, enerji-bant diyagramları, baz bölgesi ve yük durumları, besleme durumları BIPOLAR JUNCTION TRANSISTORS: minority carrier distribution, energy band diagrams, base regions and charge distributions, biasing		Anlatım, Soru-cevap Lecture, Question-answer	Yok None
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques
	ÇİFTKUTUPLU JONKSİYON TRANSİSTÖR: Anahtarlama, kesime girme, saturasyon, ideal olmama durumları, frekans sınırlamaları BIPOLAR JUNCTION TRANSISTORS: switching, cut off, saturation, non-ideal situations, frequency limitations		Anlatım, Problem çözme Lecture, Problem solving	Yok None
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques
	ALAN ETKİLİ TRANSİSTÖRLER: Metal-oksit-yarıiletken yapısı, transistör çalışma prensibi, pinch-off ve saturasyon FIELD EFFECT TRANSISTORS: Metal-oxide-semiconductor structure, basic operation, pinch-off and saturation		Anlatım Lecture	Yok None
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques
	ALAN ETKİLİ TRANSİSTÖRLER: MOS-FET yapısı ve çalışma prensibi, akım-gerilim karakterizasyonu FIELD EFFECT TRANSISTORS: MOS-FET structure and basic operation, current-voltage characterization		Anlatım, Problem çözme Lecture, Problem solving	Yok None
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques
	Final Sınavı Final Exam			Ön Hazırlık / Preliminary

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçin Etkinlikler / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikler / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:

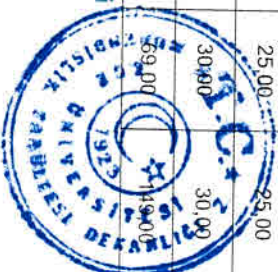
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:

100

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	2.00	28.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	4	5.00	20.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	25.00	25.00
Final Sınavı İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Toplam / Total:		69.00	119.00

Mehmet KESKİN
Eğilim Mühendislik Fakültesi
Öğrenci İşleri Şefi V.



PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes															
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16
1. Yarı iletken malzemeler ve fiziksel temellerini mühendislik uygulamalarında kullanma becerisi, / to be able to use semiconductor materials and their physics in engineering applications,			4													
2. Mühendislikte kullanılan temel elektronik aygıtların tasarımı ve simüle etme becerisi / to be able design and simulate fundamental electronic devices used in engineering applications				4	3											
3. Elektronik aygıtların malzemeden üretimine kadar karşılaşılabilecek problemlerini ilgili parametreleriyle tanımlama ve çözme becerisi / to be able to identify and solve the problems encountered in the production of electronic devices				4	4											
4. Hızla gelişen yarı iletken teknolojilerini takip edebilme becerisi / to be able to follow the fast-growing semi-conductor technology			3													
Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high																